Zur Kenntniss der polycephalen Blasenwürmer, insbesondere des Coenurus cerebralis Rudolphi und des Coenurus serialis Gervais.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

einer

hohen naturwissenschaftlichen Facultät

der

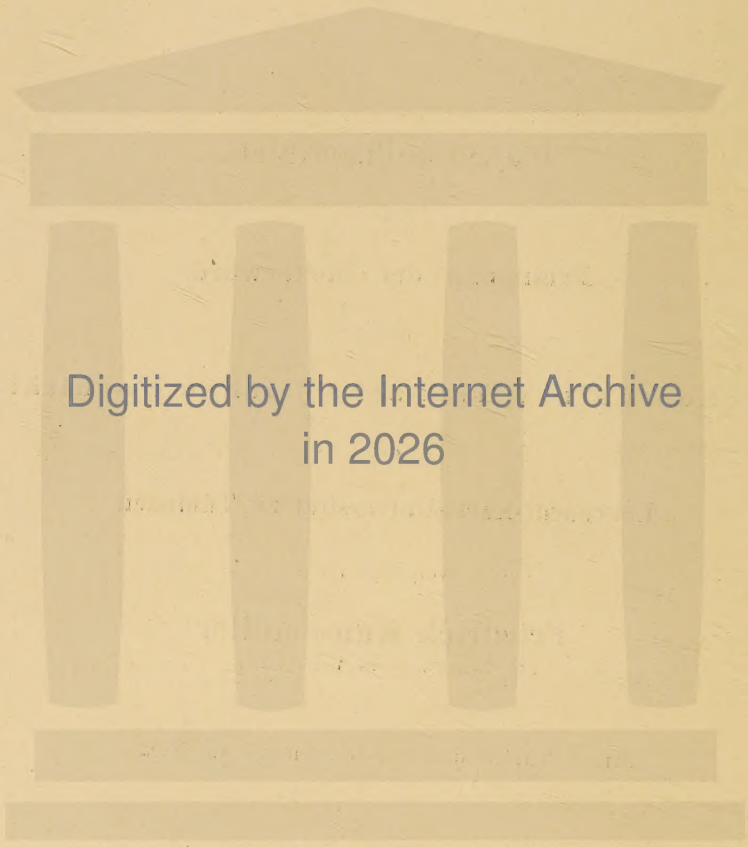
Eberhardt-Karls-Universität zu Tübingen

vorgelegt von

Friedrich Kunsemüller
aus Brackwede in Westphalen.

Mit 4 Tafeln und 3 Abbildungen im Text.

Jena.
Verlag von Gustav Fischer.
1903.


Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552717_0070

Zur Kenntniss der polycephalen Blasenwürmer, insbesondere des Coenurus cerebralis Rudolphi und des Coenurus serialis Gervais.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

einer

hohen naturwissenschaftlichen Facultät

der

Eberhardt-Karls-Universität zu Tübingen

vorgelegt von

Friedrich Kunsemüller
aus Brackwede in Westphalen.

Mit 4 Tafeln und 3 Abbildungen im Text.

Jena.
Verlag von Gustav Fischer.
1903.

Von der Facultät angenommen den 11. Juli 1902.

Abdruck

aus den

Zoologischen Jahrbüchern,

Abtheilung für Anatomie und Ontogenie der Thiere.

Herausgegeben von Prof. Dr. J. W. Spengel in Giessen.

Achtzehnter Band, 4. Heft, 1903.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Durch die Güte des Herrn Prof. Dr. Blochmann stand mir für die vorliegende Abhandlung Material von Coenurus cerebralis Rud. und Coenurus serialis Gerv. zur Verfügung. Bei der Untersuchung stellte sich heraus, dass betreffs der Knospung bei diesen Blasenwürmern neue, interessante Verhältnisse vorlagen, die sich auch zur Erklärung der Proliferationserscheinungen bei Echinococcus sehr gut verwerthen lassen. Untersucht wurden je 2 Exemplare von Coen. cerebralis und C. serialis. Ich will bei der Beschreibung derselben auch diese Reihenfolge beobachten und in einem letzten Abschnitt aus der Literatur alle diejenigen Fälle zusammenstellen, die von knospenden Blasenwürmern handeln, und unter Berücksichtigung derselben und auf Grund dessen, was sich bei meinen eigenen Untersuchungen ergeben hat, die mannigfachen Knospungserscheinungen zu erklären versuchen.

Coenurus cerebralis Rud.

Fig. 1—22.

Die von mir verwendeten Exemplare stammen aus dem Hirn zweier 2—3jähriger, drehkranker Rinder. Eins derselben sass im rechten Hinterhauptslappen, das andere in der linken Kleinhirnhemisphäre. Herr Prof. Blochmann hat dieselben selbst herauspräparirt und in Sublimat-Essigsäure conservirt. Beide haben etwa den Umfang starker Hühnereier erreicht. Fig. 1, welche nach einer photographischen Aufnahme hergestellt ist, giebt sie in $^3/_5$ der natürlichen Grösse wieder. Die Blase B ist in toto unverletzt dargestellt und lässt ihre zahlreichen Köpfchen durch die Wand nur durch-

schimmern. An ihrem obern rechten Rande trägt sie aber einen merkwürdigen, hervorragenden Zapfen (*z*), dessen nähere Beschreibung uns später noch beschäftigen wird. Die obere Blase A ist aufgeschnitten. Sie zeigt uns ihre mit zahlreichen Gruppen dicht gedrängter Scoleces besetzte Innenfläche. Solcher Gruppen sind etwa 30 vorhanden, von denen jede aus etwa 10—60 Scoleces gebildet wird. Dazwischen kommen ganz wenige allein stehende Köpfchen vor. Im Ganzen habe ich an dieser einen grössern Blase A fast 1000 Stück gezählt, die aber trotz der ansehnlichen Zahl nicht mehr als die Hälfte der Wandung einnehmen.

Schon bei Betrachtung mit der Lupe fiel es auf, dass nicht jedes Köpfchen unmittelbar der Blase anhing, wie das bis dahin für den Coen. cerebralis als Regel galt, sondern man erkannte unschwer, dass hier besondere Verhältnisse, Knospungserscheinungen, zu Tage getreten waren. Genaueres Studiren mit stärkern Vergrösserungen — mir stand hierfür ein binoculares Mikroskop von Zeiss zur Verfügung — liess ganz deutlich erkennen, dass an manchen Stellen aus fertig ausgebildeten Scoleces an ihrem untern Abschnitte neue, kleine Knöspchen hervorsprossten (Fig. 2—5 *kn*). Dieser Vorgang war stellenweise ziemlich häufig wiederholt, und in Folge dessen drängten sich in einer Gruppe die Köpfchen eins an und über das andere und bildeten so in ihrer Gesammtheit gewölbt aufgethürmte Häufchen von Scoleces, von denen stets ältere und jüngere Stadien vorhanden waren. In Fig. 2 hängen an der Spitze zweier benachbarter Scoleces Fäden (*f*), ein ziemlich kurzer und ein bedeutend längerer, deren anderes Ende frei im Blasenhohlraum flottirte. Auf Schnitten (Fig. 11) stellte sich später heraus, dass diese Anhänge nichts weiter bedeuteten als zusammengedrehte Fasern des Receptaculum scolecis.

Wie sich beim Aufschneiden der kleinen Blase B zeigte, war diese wesentlich jünger, hatte aber trotzdem denselben Weg der Proliferation bereits eingeschlagen. An ihr fand ich alle Uebergänge vom einzeln stehenden Scolex, der bei äusserer Betrachtung noch keine Andeutung von Knospung darbot, bis zu solchen Zuständen, wo das eine Köpfchen einer Knospe fast die gleiche Grösse des andern erreicht hatte. Die Regel ist, dass an ganz solitär stehenden Scoleces nicht mehr als 2 Knospen zu finden sind. Sie sitzen stets an der untern Hälfte des ausgebildeten Scolex. Die ersten Köpfchen, die in der Blase von Coen. cerebralis erzeugt werden, stehen nämlich wohl in Gruppen zusammen, die einzelnen innerhalb derselben aber doch in einiger Entfernung von einander. Die folgenden schieben sich zwischen

die ältern ein, und kommt dann, wie in unserm Falle, noch die Knospenbildung hinzu, so resultiren aus dieser massenhaften Scolexproduction schliesslich Zustände, wie wir sie in den Gruppen der grössern Blase A gefunden haben. Um in diese Verhältnisse einen nähern Einblick zu bekommen, schnitt ich vorsichtig eine Gruppe aus der Blase heraus. Verglich ich nun die inwendig hängenden Köpfchen der Zahl nach mit den Oeffnungen auf der andern Seite der Blasenwandung, dann ergaben sich bisweilen recht erhebliche Differenzen. In Fig. 5 sind z. B. 17 Scoleces zu sehen, während Fig. 6, die dasselbe Object in Rückansicht darstellt, nur 7 Oeffnungen aufweist. Dabei muss ich allerdings bemerken, dass die Begrenzungen des Stückes Blasenwand (*bl*) in beiden Figuren nicht genau übereinstimmen. Fig. 5 hatte ich zunächst, bevor die Gruppe herausgeschnitten war, auf weissem Grund gezeichnet, und ich habe erst später, nachdem ich das Material bereits geschnitten, das Stück Blasenwand mit bestimmten Umrissen versehen. In Fig. 6 dagegen sind dieselben genau nach dem Object gezeichnet. *asc* in Fig. 6 ist ein ausgestülptes Köpfchen, *lbl* dagegen nur ein Läppchen der Mutterblase, das eine sehr grosse Oeffnung in derselben zum Theil verdeckt.

So weit liessen sich die Verhältnisse bei äusserer Betrachtung feststellen. Genauern Aufschluss konnte ich natürlich aber nur auf Schnittserien erlangen. Zu diesem Zweck wurde das Material in der gewöhnlichen Weise in Paraffin eingebettet und in 7,5 und 10 μ dicke Schnitte zerlegt und diese mit Eosin und Hämatoxylin nach Delafield gefärbt. Jetzt konnte ich in der That unzweifelhaft feststellen, dass vielfach die Hohlräume benachbarter Scoleces in unmittelbarem Zusammenhang mit einander standen und erst durch einen gemeinschaftlichen Gang nach aussen mündeten. Die Abbildungen der Schnitte in Fig. 8—11 sind, wie alle übrigen Schnittbilder, mit dem Abbe'schen Zeichenapparat entworfen, und jede von ihnen stammt aus einer andern Serie. Betrachten wir zunächst den Schnitt Fig. 9 etwas näher. Wir haben einen Schnitt durch die in Fig. 5 und 6 abgebildete Gruppe von Scoleces vor uns. Die Pfeile geben die Richtung desselben an. In der Zeichnung ist die Cuticula (*cu*) durch eine dunkle Contour hervorgehoben, und diese sehen wir dem entsprechend den ausgestülpten Scolex (*asc*), dessen Rostellum (*r*) und Saugnäpfe (*s*) wieder etwas zurückgezogen sind, umgrenzen, während sie bei den andern Scoleces (*sc*) resp. jungen Anlagen von Köpfchen die innern Hohlräume auskleidet. An einer Stelle (*o*) ist die freie Communication eines solchen Hohlraums mit der Aussenfläche der Blase geschnitten. Darüber

lagert sich das schon erwähnte Läppchen (*lbl*). Wir sehen nun ganz deutlich, wie die verschiedenen Scoleces mit einander zusammenhängen, doch ist es in Folge der mannigfachen innern Faltungen nicht immer möglich, auf einem Schnitt den ganzen Hohlraum eines Scolex in continuo zu treffen. Aus dem Studium der Schnittserie ergiebt sich aber leicht, dass z. B. die 4 Köpfchen am weitesten rechts, von denen 2 nur soeben angeschnitten, die beiden andern median getroffen sind, in einen gemeinschaftlichen hohlen Stiel münden, der seinerseits dann erst nach aussen führt. In Fig. 8 ist links ein ausgewachsener Scolex mit 2 jungen Köpfchenanlagen abgebildet, die rechts und links, schon äusserlich als kleine Vorwölbungen des Receptaculums sichtbar, an ihm hervorsprossten. Der Ausführungsgang ist hier nicht zu sehen, da ich mich in der Schnittrichtung natürlich nach den Knospen gerichtet habe. Wachsen die secundären Scoleces nun immer mehr heran und vermehrt sich gleichzeitig ihre Zahl, so nimmt eine derartig aus einem Scolex entstandene Colonie schliesslich ein Aussehen an, das man fast mit der Gestalt einer Traube vergleichen könnte. Fig. 10 und 11 sind Schnitte durch solche ältern Stadien, und an ihnen habe ich auf den Serien einmal bis zu 17 Scoleces gezählt, deren Hohlräume sämmtlich in einen gemeinschaftlichen zusammenflossen. Fig. 11 ist ein Längsschnitt durch die Gruppe der Fig. 3.

Man könnte betreffs der Knospung auch auf den Gedanken kommen, dass der Coenurus am Rande der äussern Oeffnung eines Scolex neue Köpfchen anlegte und dass diese durch ihr Wachsthum das Ganze in die Tiefe drängten. Es ist wohl möglich, dass dadurch schliesslich derselbe Effect, nämlich die Bildung einer mehreren Scoleces gemeinschaftlichen Oeffnung nach aussen, erreicht würde. So mag es auch hier und da geschehen sein, besonders dort, wo sich die gemeinschaftliche Mündung als eine flache Einsenkung darstellt, aber dieser Vorgang darf unter keinen Umständen mit der von uns geschilderten Knospung verwechselt werden, die am Scolex selbst sich bildet. Hier muss ich auch noch erwähnen, dass ich häufig genug Knospen dritten Gliedes, also solche, die erst wieder aus einer erwachsenen ihren Ursprung nahmen, gefunden habe (Fig. 10 kn_2). Es kommt aber noch etwas anderes vor. Schnitte, die ich durch junge Köpfchenanlagen an der Blasenwand führte, zeigten mir einmal folgendes Bild (Fig. 16). Der Hohlraum einer solchen Stelle, die bei Totalbetrachtung unter dem binocularen Mikroskop nur durch bedeutendere Grösse unter ihren Nachbarinnen auffiel, hatte sich trotz seiner geringen Dimension — die ganze Anlage war etwa $^1/_2$ mm hoch —, wie der Schnitt zeigt,

bereits in 2 Canäle verzweigt, an deren Enden die Kopfzäpfchen in das Lumen vorragen. Der Schnitt trifft die linke Scolexanlage median, die rechte etwas schräg. Rostella und Saugnäpfe haben sich noch nicht entwickelt, doch kann kein Zweifel sein, dass dies in beiden Theilen bei weiterm Wachsthum geschehen sein würde. Hier haben wir, ich möchte sagen, Zwillingsbildung vor uns, die meiner Meinung nach ihre Entstehung lediglich allzu engen Raumverhältnissen in den ersten Stadien der Entwicklung resp. Anlage verdankt.

Kommen wir noch einmal auf die eigentlichen Knospungsvorgänge zurück! Wie Fig. 8 sehr deutlich zeigt, entstehen die Knospen vom innern Hohlraum fertig ausgebildeter Scoleces aus, und zwar ist der Platz der bevorzugte, welcher im ausgestülpten Zustand dem Halsabschnitt der *Taenia* entsprechen würde. Hier geht ja im spätern Leben des Bandwurmkopfs ebenfalls die Umwandlung der Gewebe vor sich, hier liegt später die Wachsthumszone. Der Vorgang der Knospung gerade an dieser Stelle ist daher wohl zu verstehen.

War nun die beschriebene Eigenthümlichkeit eine oft wiederholte, in Blase A fast an jedem Scolex eingetretene Wahrnehmungserscheinung, so konnte damit die Untersuchung des Materials noch nicht als erledigt angesehen werden. Ich bin in der Lage, des weitern über einige andersartige, aussergewöhnliche Befunde berichten zu können, die ihre Entstehung alle der Blase B verdanken. Wie gesagt, war diese Cyste jünger, und ihre Scoleces standen noch nicht so dicht an einander gedrängt wie in der andern, sondern zwischen ihnen war immer noch ein wenig Raum. Die wenigsten sassen der Blasenwand mit der gewöhnlichen breiten Basis auf, sondern bei fast allen vermittelte ein mehr oder minder langer Stiel den Zusammenhang. Nun ist es in einem Complex von Scoleces, die ich in Fig. 7 abzubilden versucht habe, vorgekommen, dass die Stiele die Verbindung mit dem Wandbelag verloren hatten. Die dünnen Stiele sind theilweise noch in ziemlicher Ausdehnung zu sehen (*st*) und benutzen dann andere Köpfchen als Unterlage und Stützpunkt, theilweise sind sie aber ganz verkürzt und resultiren nur noch als kleine abgerundete Spitzen (*sp*) an den betreffenden Scoleces. Wie ist dieser Befund nun entstanden zu denken? Die Antwort ergiebt sich aus dem Vergleich verschieden weit losgelöster Köpfchen. Zunächst hat sich der Stiel sehr verdünnt. Gleichzeitig sind an seinem Fusse neue Scoleces angelegt, und diese übten natürlich beim Heranwachsen auf ihre Vorgänger einen Druck aus, dem die Stielchen schliesslich nachgeben mussten. Sie rissen ab, und wir hätten frei in der Blasenflüssigkeit flottirende Scoleces ange-

troffen, wenn die Receptacula der untern mit denen der darauf liegenden nicht verwachsen gewesen wären. Gleichwohl war es leicht, solche Köpfchen vollständig zu isoliren und genauer zu untersuchen. Sie unterschieden sich bis auf die fehlende Verbindung mit der Blasenwand in nichts von andern Scoleces. Jedes enthält vollkommen eingestülpt sein Rostellum und die Saugnäpfe, wie gewöhnlich. Auf Schnitten fand ich die Stiele hohl, innen mit einer Cuticula ausgekleidet, und die Risstelle noch nicht geschlossen. Anders bei solchen Köpfchen, die den Stiel bereits in ein abgerundete Spitze umgewandelt hatten. War hier die Verwachsung der Cuticularänder auch noch nicht ganz vollzogen, so hatte sich das umgebende Gewebe doch bereits über die offene Stelle gelegt, und ich zweifle nicht im geringsten daran, dass die kleine Lücke in der Cuticula bei weiterer Lebensdauer eines solchen Köpfchens, die durch die Conservirung verhindert wurde, noch vollends cuticularisirt wäre. Dieser Befund ist in so fern sehr wichtig, weil bei Echinococcus aus solchen losgelösten Scoleces immer Tochterblasen hervorgegangen sind. Ich komme später noch einmal auf diesen Punkt zurück.

Wir gehen jetzt dazu über, den schon Eingangs der Arbeit erwähnten Zapfen (Fig. 1 *z*) genauer ins Auge zu fassen. Es liess sich leicht feststellen, dass er aus mehreren, im Ganzen etwa 20, Scoleces zusammengesetzt war, aber diese zeigten aussen nichts von einer Cuticula, vom Rostellum oder Saugnäpfen. Wir hatten es also sonderbarer Weise nicht mit ausgestülpten Köpfchen zu thun, sondern sie mussten auf irgend eine andere Art dorthin gerathen sein. Die senkrecht zur Ebene der Fig. 13 gelegte Schnittserie bestätigte die Annahme, dass das Innere der Köpfchen hohl und mit einer Cuticula ausgekleidet sein müsse. Sie zeigte bei den Köpfchen am meisten auswärts nirgends eine Lücke, während die der Blasenwand am nächsten liegenden Scoleces nicht ganz geschlossen waren, sondern eine Oeffnung aufwiesen, welche derjenigen der oben beschriebenen, an den Stielen der freien Scoleces befindlichen entsprach. Die Cuticula der Mutterblase zeigte an der Stelle eine Ruptur, breit genug 1 oder 2 Scoleces bequem durchzulassen. Durch diesen Riss sind alle offenbar nach einander ausgetreten. Im Innern der Coenurusblase liegt an der betreffenden Stelle dicht gedrängt ein Scolex neben dem andern, die alle, wie es scheint, demselben Ziel ihrer Vorgänger nachstreben, doch hängen sie noch mit ihren Stielen an der Blasenwand fest. Beim Durchtritt durch die Oeffnung sind dieselben gerissen, und die Köpfchen, die alle mit ihren Receptacula zusammenhängen, haben die Risstelle

am Stiele durch Verwachsung der Wundränder zum Theil allmählich geschlossen. Es ist jedoch nicht auszuschliessen, dass der Riss in der Cuticula der Blase beim Herauspräpariren derselben, obwohl es mit der grössten Vorsicht geschah, erst entstanden ist. Wir müssen dann annehmen, dass die Köpfchen bereits vorher im Innern der Mutterblase ihre Stiele verloren und sich so von ihrem Mutterboden gelöst haben. Dafür könnte sprechen, dass dieser und der in Fig. 7 abgebildete Complex von Scoleces nahe bei einander lagen.

Wesentlich verschieden von dem Habitus der eben beschriebenen Köpfchen war ein Gebilde, welches inmitten der Scoleces der Blase B schon durch seine Grösse sofort auffiel. Es hatte die ansehnliche Länge von 5,5 mm, war 2,5 mm breit und mass von der Basis zur Spitze etwa 3—3,5 mm (Fig. 14). Vorn ragen aus ihm 2 Scoleces (sc_1 u. sc_2) hervor; in der Mitte sieht man links und rechts je einen blasig erweiterten Buckel (*b*) vorspringen, und hinten (*h*) fällt es unter oft wiederholten Wölbungen ziemlich steil ab. Vom Inhalt liess sich vor der Hand nichts erkennen, es schien im Allgemeinen massiv zu sein. Auf der Schnittserie (10 μ), so angelegt, dass das Object der Länge nach senkrecht zur Blasenwand getroffen wurde, traten die denkbar verwickeltesten Verhältnisse zu Tage. Das Innere war gleichsam ein Labyrinth von verschlungenen Gängen und grössern Hohlräumen, in welche jene mündeten. Alle sind ausgekleidet mit einer ziemlich derben Cuticula und eingebettet in ein parenchymatöses Gewebe, das von Gefässen und Muskelfasern reichlich durchzogen wird. Das Gewebe ging an den Rändern ganz gleichförmig in den Wandbelag über. Scoleces steckten im Ganzen 5 darin, wobei die beiden erwähnten (sc_1 u. sc_2) eingerechnet sind. Ueber einen 6. konnte ich mir keine Klarheit verschaffen; ein eigentliches Rostellum war nicht vorhanden, dafür lagen nur einige häkchenartige Gebilde ungeordnet beisammen; die Saugnäpfe waren klein und als solche mit Bestimmtheit nicht anzusprechen. Möglich, dass es sich hier um die Entwicklung eines neuen Scolex handelt, wahrscheinlicher, dass Bestandtheile eines Köpfchens zurückgebildet wurden. Eine derartige Erscheinung darf uns nicht wundern. Bei der Untersuchung des Coen. serialis haben sich ganz ähnliche Vorgänge herausgestellt, und für den Echinococcus sind sie zuletzt durch Riemann's Versuche in der Rostocker chirurgischen Klinik mit Sicherheit nachgewiesen. Um nun in das Durcheinander der Gänge einige Uebersicht zu bringen, verfuhr ich auf folgende Weise. Ich sah die Serie zunächst mit der schwächsten mikroskopischen Vergrösserung, die mir zur Verfügung stand (Zeiss,

Oc. 1, Obj. a*), durch und achtete dabei hauptsächlich auf die grössten Hohlräume. Es waren im Ganzen 5; sämmtlich von fast gleicher Grösse, dürfte ihr Durchmesser zwischen 1 und 1,3 mm schwanken. 2 fanden sich in den beiden mittlern Buckeln (Fig. 14 *b*), 2 andere lagen fast genau unter diesen, und der 5. nahm den ganzen vordern Theil ein. Ueber die Abbildungen der Schnitte 15a—d orientirt man sich leicht, wenn zuerst 15b betrachtet wird. Er ist aus der Mitte der Serie genommen und zeigt uns die Einmündung von *sc* aufs deutlichste. 15a liegt im Sinne der Fig. 14 links von ihm. 15c und d entstammen der rechten Hälfte, so dass 15d rechts etwa 15a links entsprechen würde. Wir haben also je einen obern und untern Hohlraum links (Fig. 15 h_1 u. h_2) und rechts (h_3 u. h_4) und davor den 5. (h_5). Mit stärkerer Vergrösserung verfolgte ich nun die Lumina, die mit diesen Hohlräumen in Verbindung treten, nach beiden Seiten hin weiter, entwarf mir, sobald das Lumen mit einem andern verschmolz, was also gleichbedeutend damit war, dass der Canal eine Umbiegung machte oder in einen andern einmündete, mit dem Zeichenapparat eine Skizze des betreffenden Schnittes und füllte alle Canäle, die zusammenliefen, mit derselben Farbe aus. Auf diese Weise konnte ich mir allmählich eine richtige Vorstellung von der Zusammengehörigkeit der einzelnen Hohlräume machen. Es ergab sich dabei als Hauptsache, dass keiner der 5 grossen Hohlräume (h_1—h_5) erstens mit einem andern von ihnen in Verbindung stand, und dass zweitens keiner derselben eine freie Communication mit der Oberfläche der Coenurusblase, also eine Oeffnung nach aussen hin, besass. Alle aber hatten mannigfaltige hohle Aussackungen von kolbenförmiger Gestalt oder in Form enger oder weiter, längerer oder kürzerer, gewundener Canäle getrieben. Auch das Verhältniss der Scoleces zu diesen Hohlräumen habe ich auf die gleiche Weise klar gelegt. In den vordern mündeten die schon vorhin erwähnten, äusserlich sichtbaren sc_1 und sc_2 (Einmündung von sc_2 Fig. 15c), ausserdem aber noch einer, der innen liegt (Fig. 15b sc_3), aus dem durch einen gewundenen, ziemlich breiten Gang die Verbindung vermittelt wird. Der vierte Scolex mündet in die rechte untere Blase (sc_4 Fig. 15c in h_4). Die andern grossen Hohlräume entbehren der Köpfchen, denn der 5. mündet nach aussen (Fig. 15c *o*). Er liegt ganz im hintern Theil und weist eine Eigenthümlichkeit für sich auf. Er trägt nämlich 2 Rostella, und um jedes sind 4 Saugnäpfe im Kreise angeordnet. In Fig. 15b ist das eine Rostellum (r_1) getroffen. Es liegt ganz nach der linken Seite hinüber, das andere findet sich einige Schnitte weiter entsprechend rechts.

Unabhängig von den grossen Hohlräumen und deren Ausbuchtungen zeigten sich noch mehrere Gänge, die auf beiden Seiten, gewöhnlich ohne mit einem benachbarten in Verbindung getreten zu sein, blind endeten. Ihr Lumen war manchmal plötzlich angeschwollen, um sich bald wieder schlauchförmig zu verdünnen. Auch ganz runde Hohlräume kamen vor, deren innere Dimension immer nur mässige Ausdehnung angenommen hatte. Von der Aussenfläche der Hauptblase gingen nur sehr wenige und dann auch nur sehr schmale Einstülpungen in diese Masse hinein, die mit einer Ausnahme, wo das Canälchen an seinem innern Ende eine sackförmige Erweiterung von mittlerer Grösse erkennen liess, stets, ohne Verbindung mit einem Hohlraum gefunden zu haben, blind endeten. Diese Canäle waren prall mit Leukocyten (Fig. 15e *lc*) angefüllt, die ich auch sonst im Innern von eingestülpten Scoleces sehr oft, aber nicht in solcher Menge wie hier, angetroffen habe. Wie gesagt, werden alle diese Hohlräume von einer Cuticula ausgekleidet, und das typische umliegende Gewebe, das continuirlich in den Wandbelag der Hauptblase übergeht, zeigt nirgends eine Andeutung von Zerfall. Wir haben es hier also mit vollständig lebens- und wachsthumsfähigen Zellen zu thun. Was aus ihnen schliesslich noch geworden wäre, das ist schwer zu sagen. Der Zustand, wie er ist, scheint mir aber auf die vorher beschriebenen Knospungserscheinungen nur zum Theil zurückzuführen zu sein. Nehmen wir z. B. an, die vordere Blase (h_5) sei einstmals ein Scolex mit 2 Knospen gewesen. Durch Verwachsung ihres untern schmalen Ausführungsgangs sei die Communication nach aussen hin verloren gegangen, und nun sei ihr geschlossenes unteres Ende blasig aufgetrieben, so würde daraus ein derartiges Aussehen resultiren. Oder, wenn das nicht der Fall, wenn der blasig erweiterte Hohlraum zuerst entstanden ist, was hindert uns, diesen Hohlraum dann mit einer Brutkapsel des Echinococcus zu identificiren? Aber wo kommen die mancherlei sonstigen Lumina und Blindschläuche her, die in den verschiedensten Formen und Grössen da sind? Ich muss es in dubio lassen. Oder sollte uns doch vielleicht der oben erwähnte Fall des mit sackförmiger Erweiterung versehenen Canälchens über die Entstehung der fraglichen Lumina Aufschluss geben können! Würde sich der erweiterte Theil z. B. abschnüren, dann hätten wir wieder ein in sich abgeschlossenes Bläschen mehr, und der Vorgang, in seiner Absicht zwar wenig verständlich, wäre doch wenigstens auf die Productionsfähigkeit der Blasenwand zurückzuführen.

In der umfangreichen Literatur, die von Braun (1) über Coenurus cerebralis zusammengestellt ist, findet sich betreffs Knospung oder sonstiger auffallender Wachsthumserscheinungen nur ein Fall von Bendz, der bei diesem Blasenwurm Theilung feststellen konnte, mitgetheilt. Bendz beobachtete bei C. cerebralis aus dem Gehirn der Schafe neben der Bildungsweise der Köpfchen „eine andere, nämlich die mittels einer theilweisen Abschnürung der gemeinschaftlichen Blase. Es bildet sich an der äussern Oberfläche der Mutterblase eine kleinere aus, welche sich abzusondern sucht, so dass sie nach und nach dahin gelangt, an einem dünnen Faden zu hängen." Diese sehr interessante Mittheilung ist mit den Erscheinungen, wie sie das mir zur Verfügung stehende Material bot, offenbar keineswegs zu identificiren. Sie erweitert aber unsere Kenntnisse dahin, dass bei Coen. cerebralis äussere Tochterblasen gebildet werden können, eine Fähigkeit, die uns im Hinblick auf die Proliferationserscheinungen bei dem nahe verwandten Coen. serialis Gerv. nicht allzu sehr verwundern darf.

In Bezug auf Coen. cerebralis erübrigt es mir noch, kurz auf die Histologie einzugehen. Die äusserst dünne Cuticula der Blasenwand ist mit einem Pelz feiner Härchen, die an ihrer Basis deutlich anschwellen, dicht besetzt (Fig. 18—20 *h*). Diese Behaarung setzt sich eine Strecke weit in die Scoleces fort (Fig. 20) und fehlt auch nicht auf der Cuticula (Fig. 19) der Hohlräume h_1—h_5 (Fig. 15). An den Kopfenden der Scoleces habe ich sie stets unbehaart gefunden. In gleichem Maasse, wie der Härchenbesatz schwand, nahm die Cuticula selbst an Dicke zu und erreichte am Kopftheil eines Scolex schliesslich die Stärke von 10—12 μ (Fig. 21). Unter der Cuticula folgen dann zunächst nach der Basalmembran (*bm*) die äussern Ring- (*arm*) und darunter die äussern Längsmuskelfasern (*alm*). In der Fig. 22, die einen Theil des Querschnitts durch eine junge Knospe (Fig. 17) stark vergrössert wiedergiebt, finden wir dem gemäss die Schicht der Ringmuskeln längs, die der Längsmusculatur quer geschnitten. Weiter nach der Peripherie zu haben wir noch einmal Ringmusculatur (*rm*), von deren Verlauf wir uns auf Fig. 17 besser überzeugen können. In Fig. 16 sehen wir die Köpfchenanlage von Längsmuskelfasern (*lm*) umzogen. Diese Muskeln gehören dem Receptaculum an. Unter den äussern Schichten und zum Theil in sie hineinragend, treten dann die Epithelzellen zu Tage (*ep*), überall da, wo das Wachsthum der Cuticula ein reges ist, dicht zusammengedrängt, dort, wo dieselbe sich gedehnt hat, weiter aus einander gerückt. Ihre feinen Fortsätze erstrecken sich zur Bildung der Cuticula durch die Muskellagen und die

Basalmembran hindurch. In der Grundsubstanz des Parenchyms (*pa*) eingebettet liegen die Gefässtämme (*gf*) mit ihren Wimperflammen, die sich überall zahlreich fanden.

Coenurus serialis Gervais.
Fig. 23—33.

Dieser Coenurus, der im Hasen lebt, ist in der Literatur oft erwähnt und für verschiedene Länder nachgewiesen (cf. Braun, 1, p. 1531 bis 1532). Ausführliche Beschreibungen verdanken wir Baillet (1 u. 2), der im Hunde auch die zugehörige *Taenia serialis* Baillet erzogen hat, und Reinitz, der im Jahre 1885 in Dorpat nochmals 3 Exemplare genau untersuchte. Durch diese Arbeiten ist es zur Genüge bewiesen, dass der C. serialis eine besondere Species darstellt, was Gervais 1847 zum ersten Male aussprach, und von C. cerebralis in bestimmter Weise unterschieden werden kann. Ich darf in Folge dessen von der Aufzählung seiner specifischen Charaktere hier absehen.

Die beiden von mir untersuchten Exemplare sassen in Bindegewebscysten eingeschlossen, getrennt von einander rechts- und linksseitig im Unterhautzellgewebe des Halses von *Lepus cuniculus* [*domesticus*] L. (Fig. 23). Der ganze Hasenkopf war mit diesen Cysten und den bereits herauspräparirten Blasenwürmern schon seit 1874 in Alkohol aufbewahrt worden. Die Conservirung hat leider nicht genügt, die Gewebe der Thiere so vollkommen intact zu erhalten, dass noch in jeder Beziehung genügende Färbungen möglich waren. Die Thiere hatten, entsprechend den umgebenden Cysten, sehr ungleiche Grösse (Fig. 24). Während das kleine nur 3 resp. $2^1/_2$ cm im Durchmesser misst, hat das andere, unregelmässig gestaltet und mit mancherlei Ausbuchtungen versehen, einen geradezu auffallenden Umfang erreicht. Ich fand den mittlern Durchmesser dieser Blase A 8 cm lang. Schon von aussen sehen wir an ihr die Scoleces reihenweise durchschimmern. Fig. 25 zeigt sie uns von innen. Die nun deutlich zu Tage tretenden Scolexreihen kann man keineswegs regelmässig oder parallel nennen, denn sie verschmelzen sogar an manchen Stellen mit einander. Reinitz hat bei einem seiner Exemplare gefunden, dass die Scoleces nicht in einfachen Reihen standen, sondern in Doppelreihen, und „jede von ihnen zeigt hier und da durch von Scoleces entblösste Partien Unterbrechungen ihres Zusammenhangs und leichte Verschiebungen der unterbrochenen Enden gegen einander. Ausserdem macht man nicht selten die Beobachtung", fährt er weiter fort, „dass die Scoleces in den Längsreihen wiederum zu Gruppen, aus 3 oder 4 Individuen bestehend,

beisammen sitzen“ (p. 20). Man würde sich von C. serialis überhaupt eine falsche Vorstellung machen, wenn man annähme, dass sich die Köpfchen immer regelmässig an einander reihten. Troisier berichtet sogar einen Fall, wo an der Innenfläche einer Blase mehrere „groupes“ von Scoleces hingen, und Baillet (2) selbst hat sogar ein Exemplar beobachtet, an welchem die Köpfchen ungeordnet zerstreut waren, und wiederholt berichtet er, dass sie dicht gedrängt in Gruppen bei einander standen. In unserm Thier müssen wir jeden Falls ein sehr alt gewordenes sehen, und aus der damit gegebenen Möglichkeit, viele Scoleces zu erzeugen, mag die fünf- bis sechsfache Besetzung der Linien an manchen Stellen entstanden sein. Da, wo die Köpfchen sich weniger drängten, bildeten sie alternirende Reihen. Bei 2 Köpfchen war das Receptaculum blasig aufgetrieben, und an manchen andern Receptacula hingen ganze Büschel von Fasern. Diese hatten sich zum Theil losgelöst und flottirten nun frei im Blasenhohlraum umher, wo sie, nach und nach vollständig macerirt, zu losen Fetzen und Klümpchen vereinigt angetroffen wurden. Solche Massen fand ich auch in den grössern Tochterblasen, und ebenso wenig fehlen sie im Hohlraum der Blase B. Hier will ich nebenbei bemerken, dass einer von den Scoleces dieser Blase 2 Rostella aufwies, wir mithin hier dieselbe Erscheinung wiederfanden, die uns schon im Scolex sc_5 der Fig. 15b bei C. cerebralis aufgefallen war. Für C. serialis ist von Baillet (2) eine solche anormale Bildung in verhältnismässig grosser Zahl — von 246 Scoleces waren 29 unregelmässig gebaut — beobachtet. Uebrigens standen auch in der kleinen Blase die Köpfchen sehr wenig der Reihe nach geordnet, aber im Grossen und Ganzen lässt sich die Tendenz dazu doch deutlich erkennen.

So zahlreich nun auch die Scoleces an der Innenwandung beider Exemplare hervorgesprosst waren, die Bildung innerer Tochterblasen, die bei C. serialis sonst die Regel ist, war bei dem vorliegenden Material leider nicht eingetreten. Um so mehr fanden sich an der Aussenfläche der Blasen, ganz charakteristisch immer genau in der Linie der Scoleces stehend, die mannigfachsten Anhänge. Es sind zum Theil ausgestülpte Scoleces, die noch weiter keine Besonderheiten zeigen, zum Theil sind es grössere Gebilde. Manche von diesen sitzen mit verhältnissmässig breiter Basis der Blasenwand auf, manche hängen an ihr, nur durch einen dünnen Stiel befestigt. Ihre Form ist sehr verschieden. Die einen sind glattwandig, durchsichtig und gleichmässig, meist länglich gestaltet, andere scheinen zusammengeschrumpft, und ihre Oberfläche ist in Falten gelegt, ihr Inhalt scheinbar massiv.

Noch andere schliesslich zeigen vielerlei Einschnürungen und halb vollendete Theilungen. Derartige Bildungen finden wir auf beiden Blasen, bei der kleinern hauptsächlich an der obern Spitze (Fig. 30). Ueberall entsprechen sie genau den Reihen der innern Scoleces. In der Literatur sind derartig verschiedene Anhänge nicht erwähnt worden; man spricht nur von „äussern Tochterblasen". Aus Braun (1, p. 1101 u. 1533) entnehme ich, dass Bailliet (1) — ich selbst habe die betreffende Zeitschrift nicht erhalten können — einmal 25 Cönuren in einer Cyste vereinigt fand, die sämmtlich aus solchen Tochterblasen durch Ablösung des Stiels hervorgegangen sind. Das war gewiss eine auffallend grosse Anzahl, aber zähle ich die ausgestülpten Scoleces und die andern grössern und grössten äussern Anhänge zusammen, so ergiebt sich bei unserm grossen Exemplar eine noch weitaus bedeutendere Summe. Doch kann man denn einen ausgestülpten Scolex mit einer Tochterblase homologisiren? Nun, wir werden bald sehen, dass der Unterschied zwischen beiden kein so ganz gewaltiger ist, sondern dass die Tochterblasen in der That nichts anderes sind als umgewandelte Scoleces. Ich habe schon erwähnt, dass sämmtliche äussern Anhänge in der Reihe der Köpfchen angeheftet waren, sehen wir uns jetzt einmal einige solche Bildungen näher an. Meine Fig. 26 z. B. stellt ein Körperchen dar, das ohne Zweifel noch nicht gar zu lange aus der Reihe seiner frühern Nachbarn im Innern ausgeschieden ist. Wir erkennen es deutlich als ein ausgestülptes Köpfchen und können an ihm noch sehr wohl den eigentlichen Scolex wahrnehmen. Nach demselben folgt ein solider, enger Halsabschnitt, und der übrige Theil ist blasig erweitert. Diesen Theil wollen wir die „Uebergangszone" nennen (Fig. 26 *u*). Das Rostellum trägt nur noch 2 Haken, die Umrisse der Saugnäpfe sind verwischt. Die Ansatzstelle dieses Körperchens ist relativ breit, sie liegt sehr genau zwischen den Oeffnungen zweier eingestülpter Scoleces, von denen der obere gegen die Wand drängt und sie auf diese Weise etwas vorwölbt. Gehen wir jetzt zu Fig. 27 über, so sind da alle Verhältnisse weiter gediehen. Nicht allein, dass die Grösse des Objects eine bedeutendere ist, es sind auch alle einer Tochterblase zukommenden Eigenschaften mehr ausgebildet. Dabei ist der ursprüngliche Scolex (*asc*) noch vorhanden. Zwar ist er im Zerfall begriffen, da sein Rostellum nur noch 21 Haken zusammensetzen, aber sein mittlerer Abschnitt, die Uebergangszone, die einst nicht breiter war als der Scolex selber, ist weit aufgetrieben. Die Kalkkörperchen sind hier geschwunden, und dadurch ist eine Aufhellung der Blasenwand eingetreten. Die Verbindung mit der Mutter-

blase wird durch einen dünnen Stiel vermittelt, dessen Insertionspunkt wir wieder in der Reihe der Scoleces finden. In der Uebergangszone ist nun bereits ein neues Köpfchen entstanden, das eingestülpt im Innern derselben sitzt, ein vollkommen ausgebildetes Rostellum trägt und nach aussen, auf der Rückseite unserer Figur, durch eine kleine Oeffnung mit der Aussenwelt communicirt. Es haftet also seinem Mutterboden genau so an wie die primären Scoleces der Wand der Hauptblase. Wir sehen hier also eine junge Tochterblase, die ihr erstes Köpfchen selbständig producirt hat, daneben aber noch durch den Scolex an ihrer Spitze unzweifelhaft beweist, dass sie selbst aus einem ausgestülpten Köpfchen durch Umwandlung vornehmlich seines mittlern Theils hervorgegangen ist. Hierdurch ist der Beweis erbracht, dass die Tochterblasen von Coen. serialis Gerv. sich durch Metamorphose aus einem Scolex zu bilden im Stande sind. Ich zweifle nicht daran, dass dies sogar in den meisten Fällen geschieht. Wir werden aber nachher sehen, dass daneben noch eine andere selbständige Entwicklung existirt.

Hatte das soeben geschilderte Bläschen erst einen Scolex selbst gebildet, so fand man an dem Material leicht weiter vorgeschrittene Stadien. Fig. 31a und b führen uns ein solches vor Augen. Wir haben ein ziemlich compactes Gebilde vor uns. Sein verhältnissmässig breiter Stiel inserirt wiederum zwischen einigen innern Köpfchen. Er zeigt eine leichte Drehung. Das ganze Object hatte einen Längsdurchmesser von 4 mm und mass 3,5 mm in der Breite. Seine Gestalt war abgeflacht. Die geringe Durchsichtigkeit seiner Wandung und die mannigfachen Zusammenziehungen derselben lassen auf eine starke Musculatur schliessen. Was es aber vornehmlich bemerkens- und erwähnenswerth macht, das waren die zahlreichen Scoleces, die es hatte heranwachsen lassen. Ich zählte etwa 20. Sie alle befinden sich in ganz oder halb ausgestülptem Zustand, und man kann, bei hinreichender Vergrösserung, an ihnen allen Rostella und Saugnäpfe in schöner Ausbildung nachweisen. Ich bezweifle nicht, dass auch diese Tochterblase aus einem ausgestülpten primären Scolex hervorgegangen ist. Einen stricten Beweis dafür zu bringen, ist allerdings nicht möglich, dazu ist sie schon zu alt. Ihre Köpfchen glichen sich alle sehr, und somit konnte ich keinen von ihnen als den ursprünglichen ansprechen. Ich neige auch mehr der Ansicht zu, dass nach den Befunden der Bläschen Fig. 26 und 27 das Rostellum und die Saugnäpfe des Scolex, der sich zur Tochterblase umwandelt, verloren gehen, und zwar schon ziemlich bald. Es ist ja aber auch möglich,

dass er hier erhalten blieb; durch Grösse und Gestalt würde er sich von den jungen Köpfchen nicht oder nur sehr wenig unterscheiden. Dicht neben dem Stiel dieses soeben beschriebenen, sehr fruchtbaren Anhangs befindet sich ein zweiter kleinerer. Er war aber, wie es schien, nicht recht lebensfähig, vielleicht wegen der Nähe des andern, der diesen wahrscheinlich im Wachsthum gehindert hat. Spuren eines Hakenkranzes oder dergl. liessen sich auch nach Aufhellen in Xylol an ihm nicht nachweisen.

Wir haben bis jetzt 3 verschieden weit ausgebildete Blasen ihrem Aussehen und ihrer Entstehung nach geschildert. Die erste war die jüngste, sie hatte noch keinen Scolex selbständig hervorgebracht, die zweite einen, die zuletzt beschriebene deren etwa 20. Beim Object der Fig. 32 treten uns nun Erscheinungen entgegen, die, zum Theil wenigstens, an einer Tochterblase den soeben geschilderten Vorgang der Köpfchenmetamorphose zu neuen Bläschen, hier also zu Enkelblasen, aufs deutlichste veranschaulichen.

Wir haben, im Grossen und Ganzen betrachtet, zunächst 2 fast gleiche Blasen vor uns, deren Längendurchmesser etwa 6 mm beträgt, doch stehen sie in einem Abhängigkeitsverhältniss zu einander. Eine derselben ist mit einem Stiel an der andern befestigt, diese selbst hing mit einem etwas stärkern, deutlich gedrehten an der Mutterblase fest, und zwar in derselben Weise wie die Tochterblase in meiner letzten Fig. 33. An der ersten der Hauptblase direct verbundenen Blase sehen wir 11 Scoleces, die noch eingestülpt sind. Sie wenden uns zum Theil ihre äussere Oeffnung (*o*) zu, zum Theil ihren Hakenkranz (*r*), je nach dem Umstand, ob sie der obern oder untern Wandung angeheftet sind. Sie gleichen vollkommen dem einzelnen Köpfchen *sc* in Fig. 27. Links ist einer ganz ausgestülpt, und dieser scheint sich bereits über das normale Maass verlängert zu haben. An seiner Spitze befinden sich Rostellum und Saugnäpfe. An der rechten Seite der Blase zeigen sich nun aber Auswüchse, die bereits eine hochgradige Umwandlung erfahren haben. Ganz vorn am Stiel zweigt sich nach rechts ein zweiter Stiel ab, der leider — jeden Falls schon beim Herauspräpariren der Blase und der Cyste — abgerissen und seines Hauptbestandtheils verlustig gegangen ist. Aehnliche Stiele sind auf Fig. 33 noch mehr zu sehen. Nach vorn davon entspringen Gebilde, die wir nach Gestalt und Aussehen am ersten mit dem Object der Figg. 31a und b vergleichen können. Sie sind ebenfalls mannigfach gestaltet und contrahirt, tragen aber noch nicht so viel Köpfchen, sind überhaupt bedeutend kleiner und daher wahrscheinlich jünger. Das vordere hat sich in

2 Lappen getheilt und enthält zusammen 9 Scoleces, von denen einer, welchen ich als den ursprünglichen anspreche, denn das Ganze halte ich auf Grund der vorhin beschriebenen Thatsachen für einen ausgestülpten metamorphosirten Scolex der Tochterblase, an der Spitze des kleinen Lappens wie ein kleines Bläschen hervorragt (*asc*). An der Ansatzstelle dieses Gebildes wachsen noch 2 andere hervor, ein sehr kleines nach links und ein ziemlich umfangreiches nach rechts. Das letzte verdeckt ein normales, in den Innenraum der Tochterblase eingestülptes Köpfchen, das zu den 11 als 12. hinzugezählt werden muss. Die 2 zuletzt erwähnten Auswüchse haben keine erwähnenswerthen Besonderheiten aufzuweisen. Jetzt folgt nach vorn zu die Ansatzstelle der 2. Blase. Der Stiel entspringt in der Nähe der andern mit verhältnissmässig breiter Basis. Er ist dann zu einem feinen Fädchen verdünnt und trägt in seiner Mitte, nach links geneigt, auffallender Weise ein kleines Bläschen. Dann wird er wieder breiter und geht so in die an ihm hängende Blase über. An ihr finden wir 10 sehr schön ausgebildete Scoleces, die besonders am rechten Rande die reihenweise Anordnung mit ziemlicher Deutlichkeit erkennen lassen. Ganz vorn, in meiner Zeichnung am rechten Rande, befinden sich ausserdem 2 Bläschen, die den 2 andern, nach links gerichteten in Gestalt und Grösse sehr ähnlich sind.

Nun fragt es sich: wie kann alles das, was Fig. 36 darstellt, morphologisch erklärt werden? Ich denke, in letzter Instanz muss man die ganze Bildung auf einen einzigen Scolex der Mutterblase zurückführen. Dieser hat sich zunächst in die erste Tochterblase verwandelt. An dieser vollzog sich derselbe Process an mehreren Stellen nochmals, und die Bläschen am rechten Rande der 2. Blase, die wir nunmehr für eine Enkelin der Hauptblase zu halten haben, müssen wir als einen weitern Versuch, welcher derselben Absicht dienen sollte, deuten.

Die grösste Tochterblase (Fig. 33 in Fig. 24 *33*) war in der Production von Tochterblasen noch nicht so weit gekommen. Wohl hatte sie Scoleces entstehen lassen, und zwar ziemlich viele, einige ausgestülpte waren auch in der Umwandlung zu kleinen Bläschen begriffen, aber an ihr trat noch eine andere Bildung zu Tage. Wiederum der Anordnung der Scoleces folgend, sah man auf ihrer äussern Oberfläche zarte, durchsichtige, kleinste Bläschen (*g*) hervorwachsen, die dicht an einander gedrängt standen, und von denen manche tief gelappt oder fast bis auf den Grund getheilt waren. Aehnliche, nur grössere Bildungen derselben Art wies auch die kleinere, selbständige

Blase B auf. Die obere Partie derselben (Fig. 30) ist sehr stark mit mancherlei geformten Ausstülpungen besetzt, von denen die meisten sich auf umgewandelte Scoleces zurückführen lassen; andere sind lediglich Aussackungen der Blasenwand. Fig. 29 giebt den in Fig. 30 mit *29* bezeichneten Scolex in 20facher Vergrösserung wieder. Er enthält ein Köpfchen, es haben sich aber an ihm einige Theile durch tiefe Einschnürungen selbständiger gemacht. Das Bläschen (*g*), das wir links sehen, ist aber kein solches Theilstück, sondern so ein Gebilde, wie sie die grosse Tochterblase Fig. 33 in Menge producirt hat. So gestaltet traf man sie vielfach sowohl auf der Mutterblase selbst als auch, wie dieser Fall zeigt, an secundären Bläschen. Ueberall, wo sie vorkommen, neigen sie zu Theilungen und bilden dann bald mehr oder minder an einander hängende Häufchen von Läppchen, die ein Blumenkohlkopf-ähnliches Aussehen darbieten. Diese kleinen Bläschen müssen wir als Bildungen eigener Art betrachten. Dass junge, aus Scoleces hervorgegangene Bläschen derartige Theilungen auch eingehen, sieht man recht deutlich an Fig. 28; es ist besonders der mittlere und obere. An der Basis des letztern sind aber auch 2 kleine Bläschen aus der Hauptblasenwand direct entstanden, die ich zum Unterschied ebenfalls mit *g* bezeichnet habe. Für histologische Untersuchungen zeigte sich das Material zu sehr macerirt und für differente Färbungen daher zu wenig zugänglich, als dass ich mir mit Hülfe von Schnittserien genauern Aufschluss über diese kleinen wandständigen Bläschen, besonders im Interesse ihrer Entstehung, hätte verschaffen können.

Fasse ich die Ergebnisse meiner Untersuchungen kurz zusammen, so ist zu sagen, dass der C. serialis betreffs der äussern Proliferation zu drei verschiedenen Bildungen fähig ist. Erstens wandeln sich seine ausgestülpten Scoleces mit wahrscheinlichem Verlust des Rostellums und der Saugnäpfe in äussere Tochterblasen um, die wieder befähigt sind, ihrerseits Köpfchen zu erzeugen, die denselben Vorgang der Blasenmetamorphose zu wiederholen im Stande sind. Zweitens können an einem derartig gebildeten äussern Anhang die Wandungen sich tief lappig theilen, woraus schliesslich selbständige Enkelblasen resultiren. Drittens treibt der Wandbelag unter der Cuticula, sei es der der Mutter- oder der einer Tochterblase, winzige, dünnwandige Bläschen, die vereinzelt oder dicht bei einander vorkommen, wie alle andern von mir beschriebenen aussen selbst von der Cuticula überzogen werden und die bei weiterm Wachsthum und längerer Lebensdauer wohl gleichfalls zur Scolexproduction fähig geworden wären.

An unserm Material sind Tochterblasen nur auf der äussern Oberfläche des Coenurus entstanden. Gewöhnlich kommen diese aber auch im Innern vor, wo sie in Zusammenhang mit der Wand oder losgelöst in der Blasenflüssigkeit getroffen wurden. Wie die Entstehung dieser letztern und in denselben wieder die der Enkelblasen zu erklären ist, das müssen spätere Untersuchungen noch ergeben. Reinitz, der an seinem Material nur innere Blasen fand, hat sich mit dieser Frage beschäftigt, ohne zu einem sichern Resultat darüber gekommen zu sein. Er schreibt p. 38 darüber zusammenfassend: „Auf Grund dieser Beobachtungen glaube ich nun zu dem Schlusse berechtigt zu sein, dass die Blasen, von kleinen Anfängen ausgehend, innerhalb der Wandung der Mutterblase sich entwickeln und, nachdem sie eine gewisse Grösse erreicht, als abgeschlossene Gebilde abgesetzt werden. Damit will ich aber noch nicht gesagt haben, dass hier die Entwicklung ausschliesslich nach diesem Schema stattfindet; es möge hier ausserdem auch noch die Blasenbildung durch Ausstülpung und Abschnürung vorkommen, und es lag nur vielleicht in der Mangelhaftigkeit des mir zur Untersuchung vorliegenden Materials, dass solches nicht zu meiner Beobachtung gelangte."

Er meint also, dass sich die Tochterblasen so bilden, wie wir es in den kleinen, Blumenkohlkopf-ähnlichen Gebilden auch angedeutet sehen und wie man es für die sog. exogene Sprossung mancher Cysticerken und des Echinococcus auch nachgewiesen hat resp. annehmen muss. Vornehmlich Naunyn (p. 629—630), Leuckart (p. 785) und Andere, zuletzt unzweifelhaft Riemann (p. 219) haben aber nachgewiesen, dass bei Echinococcus die innern Tochterblasen aus Scoleces entstehen können, und nach meiner Meinung dürfte dasselbe für C. serialis auch glaubhaft sein, nachdem es jetzt für die äussern ja nachgewiesen ist. Man muss dabei aber im Auge behalten, dass eine solchermaassen entstandene Blase, zunächst entsprechend dem Bau eines zurückgezogenen Scolex, ich möchte hier an die freien Scoleces bei C. cerebralis erinnern, und vergleichbar etwa einer Brutkapsel des Echinococcus, nicht aussen, sondern im Innern mit einer Cuticula ausgekleidet sein würde. Bei Reinitz findet sich nun p. 23 folgende Bemerkung über Scoleces, welche einer innern Tochterblase auf deren äusserer Oberfläche anhingen: „Diese Köpfchen, die zu einem oder zu zweien an einer Blase vorkommen, haben ihren Sitz meist an einem Pol derselben, eine Eigenthümlichkeit, wie wir sie bei den Tochterblasen der beiden andern Exemplare nicht beobachtet haben. Morphologisch scheinen sie blosse Theilstücke der Blase zu sein, indem sie

sich durch allmähliche Ausstülpung derselben entwickeln. Als Beweis hierfür führe ich den Umstand an, dass es möglich ist, von der Innenfläche einer Tochterblase aus mit einem sehr feinen Stecknadelknopf mitunter bis auf 2 mm in einen solchen Scolex hineinzugehen und seine Communication mit dem Lumen der Blase nachzuweisen." Der Umstand, dass sich die Köpfchen nach aussen hin anlegen, und noch mehr der, dass Reinitz den Hohlraum eines solchen „von der Innenfläche einer Tochterblase aus" sondiren konnte, ist eigentlich Beweis genug, dass deren Cuticula die innere Wand überzog. Nur so war die Einführung der Sonde möglich, denn würde die Tochterblase aussen von der Cuticula bekleidet, so hätten die Scoleces ausgestülpt sein müssen. Das ist aber nach Reinitz' Beschreibung sicher nicht der Fall gewesen. Ich glaube daher, dass sich die Cuticula bei dieser Tochterblase innen befand. Wenn Reinitz das oder die Köpfchen polständig antraf, so ist das nicht zu verwundern. Für uns ist es sogar ein weiterer Beweis für die mögliche Entstehung solcher Tochterblasen aus innern Scoleces. Auch Baillet (2, p. 457—458) fand an den Enkelblasen, die sich im Innern einer Tochterblase frei flottirend befanden, dass jede derselben an ihrem einen Ende einen Scolex trug. Vergleichen wir diesen Befund mit unsern Figg. 26 und 27, so kann man eine gewisse Aehnlichkeit in diesem Punkte ganz gewiss nicht leugnen. Es wäre von grossem Interesse, diese Untersuchungen von Reinitz zu wiederholen und sie dabei betreffs der fraglichen Metamorphose genauer zu prüfen.

Ziehen wir nun aus der Literatur zum Vergleich die andern beschriebenen Coenuren und die knospenden Cysticerken und Cysticercoide heran, so finden wir von den Autoren manche Eigenthümlichkeit der einzelnen Thiere berichtet, die im Anschluss an die Ergebnisse der von mir untersuchten besprochen werden sollen. Von Lindemann ist 1867 ein Coenurus aus dem Hasen beschrieben, von dem Reinitz nachgewiesen hat, dass er dem C. serialis identisch sei. Mir ist die Arbeit Lindemann's selbst nicht zugänglich gewesen. Leuckart (2) hat darüber nur kurz referirt. Ich muss mich daher auf Reinitz beziehen und stimme mit der Identificirung des C. lowtzowi Lindemann mit dem C. serialis vollkommen überein. Aehnlich verhält es sich mit dem von Pagenstecher in *Myopotamus coypu* Geoffr. gefundenen Coenurus. Pagenstecher selbst stellt, vorbehaltlich einer genauen Angabe über die Grösse der Haken von C. serialis, die bis dahin fehlte, sein Exemplar aus dem Laplatabiber zu C. serialis Gerv. Reinitz hält es für eine besondere Art, erstens

wegen des andern äussern Aussehens, dann weil die Scoleces hier an der Aussenwand sitzen, und drittens wegen der Form der Haken, besonders des Wurzelfortsatzes. Braun (1, p. 1534) glaubt ebenfalls wegen der „Unterschiede in der Bewaffnung der Scoleces“ und weil die Köpfchen „nicht in parallelen, sondern in convergirenden“ Reihen standen, hier eine neue Species vor sich zu haben. Dem gegenüber möchte ich unter Heranziehung der Befunde an meinen Exemplaren der Ansicht sein, dass keiner der angeführten Gründe stichhaltig sein dürfte. Meiner Meinung nach ist dieser Coenurus aus *Myopotamus coypu*, der übrigens im Berliner Zoologischen Garten gelebt hatte, zweifellos mit C. serialis identisch, und darin stimmen mir Moniez und Railliet (3) bei. Knospungen sind an den beiden soeben erwähnten Coenuren nicht beobachtet.

Der von Cobbold (3) in einem amerikanischen *Sciurus* gefundene vielköpfige Blasenwurm — das Eichhörnchen ist wie der gleich noch zu erwähnende *Lemur macaco* im Zoologischen Garten gehalten worden — steht nach des Untersuchers Meinung zwischen C. cerebralis und Echinococcus, denn er findet die Köpfchen nicht in Gruppen, sondern in Reihen angeordnet, was ihn von C. cerebralis unterscheidet, und andrerseits fehlen ihm zwar Brutkapseln, aber durch exogene Knospenbildung erinnert er an die Entwicklung der Tochterblasen bei Echinococcus. Cobbold hält es für möglich, dass der Rose'sche Coenurus (p. 206) mit diesem identisch sei. Rose hat aber höchst wahrscheinlich C. serialis vor sich gehabt. Er fand ihn in der Lendenmusculatur des Kaninchens, und sein Exemplar zeichnete sich auch durch äussere Knospung aus, die der Autor folgender Maassen beschreibt: Das zuerst sichtbare Stadium der Vermehrung ist ein kleines Pünktchen, mehr durchsichtig als die umgebende Hülle der Blase. Dieses vergrössert sich, bis es von der Wand der Mutterblase heraushängt. Es fährt dann fort sich zu vergrössern, bis es zu einer vollständig ausgewachsenen Blase wird, die nur mit einem dünnen Faden angeheftet ist. Rose hat also von einer Umwandlung ausgestülpter Scoleces nichts bemerkt. Die von ihm beschriebenen ersten Stadien der Tochterblasen dürften aber den von mir beobachteten und in den Figuren mit *g* bezeichneten Bläschen entsprechen. Cobbold (1 u. 2) giebt von einer andern von ihm untersuchten und auch abgebildeten Form aus *Lemur macaco*, bei welchem Lunge und Leber mit dem Parasiten zahlreich besetzt waren, folgende Schilderung: Die durchsichtigen Blasen waren in mehrere Läppchen getheilt, die traubenähnlich alle an einem gemeinschaftlichen Stiele zusammenhingen. In den Läppchen fanden

sich an einander gereiht, wie eine Perlenschnur, die Scoleces in verschiedener Anzahl. Die einzelnen Lappen zeigten die Tendenz, sich durch Abschnürungen weiter zu vervielfältigen. Dieser Befund Cobbold's findet sein Gegenstück in der mannigfachen Lappenbildung und den mehr oder minder weit fortgeschrittenen Durchschnürungen an den äussern Anhängen bei meinem Material, cf. Fig. 28—30 und 32.

Mégnin, der Gelegenheit hatte, einen aus dem Schenkel von *Dipus sagitta* stammenden Coenurus zu untersuchen, den er C. polytuberculosus nannte, glaubt diesen am allerersten mit dem C. lemuri Cobb. vergleichen zu können. Wie dort hatte sich hier die Blase in verschiedene Divertikel getheilt, deren Hohlräume sämmtlich mit einander in Verbindung standen. Zur Stielbildung war es hier nicht gekommen, sondern die Bläschen sassen mit breiter Basis an ihren Nachbarblasen. Ob man die 2 zuletzt erwähnten Coenuren zu C. serialis stellen darf, bleibt zweifelhaft. Die Autoren selbst sind geneigt, sie als neue Species aufzufassen. Die durch Abschnürungen entstandenen Theilstücke und Divertikel sind leicht zu erklären. Von Bendz sind sie für C. cerebralis nachgewiesen. An C. serialis haben wir sie selbst beobachtet. Bei dem sog. Cysticercus racemosus liegt dieselbe Bildung vor, und auch der Echinococcus multilocularis hat, soweit es die äussere Gestalt angeht, mit dem von Mégnin abgebildeten Blasenwurm einige Aehnlichkeit.

Böttcher's Cysticercus botryoides, vom Autor so genannt wegen des auffallend traubenähnlichen Aussehens, veranschaulicht diesen Vorgang der Theilung in noch vollkommnerer Weise. Er stellt nämlich eine ganze Colonie von Blasenwürmern dar, die alle mit einander zusammenhängen. „Jede Blase ist dabei für sich vollkommen abgeschlossen und enthält einen in den Hals eingestülpten Kopf, welcher, wie bei jedem Cysticercus, als weisslicher Knoten durch die Blasenwand durchschimmert" (p. 363). Die Verbindung der einzelnen unter sich war verschieden, theils sassen sie mit ziemlich breiter Basis an einander, theils nur durch einen Stiel befestigt. „Es findet sich auch, dass mehrere Blasen hinter einander solch eine Vereinigung darbieten und dann das Ansehen gewähren, als wären sie an einem gemeinschaftlichen Faden aufgereiht. An andern Stellen trägt ein einziger Faden, indem er sich theilt, an seinem Ende eine ganze Gruppe gestielter Blasen, so dass diese sich zu ihm wie Beeren zu dem Aestchen einer Traube verhalten. Endlich trifft man auch Partien an, wo die Stiele verschwindend kurz werden, und die Parasiten um ein Centrum herum nach allen Richtungen gruppirt erscheinen, so dass sie einen dichten

Knäuel darstellen. Jedes Individuum ist an dem Stock je nach der Länge seines Stiels mehr oder weniger beweglich" (p. 364). Grösse und Form der Blasen und die Ansatzstelle des Stiels wechseln. In jeder Blase befindet sich nur ein Kopf, dessen Entwicklung immer nach innen stattgefunden hat. Böttcher bezweifelt nicht, dass die ganze Colonie aus einem Individuum entstanden ist, „und zwar durch eine Proliferation nach aussen" (p. 370). Ueber die ersten Knospungsstadien ist er sich aber nicht recht klar geworden. Er sah an der Aussenfläche der Blasen „kleine kegelförmige Prominenzen, welche solide sind und ebenfalls nach aussen zu vorragen. Ob diese es sind", so fährt er fort, „welche späterhin in Bläschen übergehen, mag dahingestellt sein."

Durch die exacten Untersuchungen Braun's (2—5) und Bott's an dem proliferirenden Cysticercus longicollis wird diese Vermuthung Böttcher's sehr wahrscheinlich, denn nach Braun (5) ist für die Entwicklung dieser äussern Tochterblasen bewiesen, dass „sich die Knospen nicht als Bläschen oder hohle Ausstülpungen der Wand der Schwanzblase anlegen, sondern als solide, papillenförmige Wucherungen der oberflächlichen Schichten, die mit breiter Basis der Wand aufsitzen. Erst später schnürt sich die Basis ringförmig ein, und so entstehen kleine, solide und gestielte Kugeln, die dann in ihrem Centrum eine Höhle bekommen. Letztere communicirt bei den Knospen niemals mit dem Hohlraum der Schwanzblase, wohl aber steht das Excretionssystem der Knospe in Verbindung mit dem der Mutter, von der aus es in die Knospe hineinwächst" (p. 163). Der Unterschied, der zwischen Cyst. botryoides und Cyst. longicollis besteht, ist der, dass dort alle Knospen vereinigt bleiben, während sie hier nach einiger Zeit ganz abfallen; dass sie bei jenem über fast die ganze Oberfläche der Mutterblase zerstreut waren, wogegen die Knospung bei Cyst. longicollis auf das Schwanzende beschränkt bleibt. Von dem Modus der Entwicklung dieser Knospen wohl zu trennen ist der, dem die zweiköpfigen Finnen ihre auffallende Gestalt verdanken. Sie werden in der Mitte durch Einziehung der betreffenden Stelle durchgeschnürt und können dann an einander hängen bleiben. Eine Zusammenstellung der beobachteten Fälle findet sich bei Braun (1, p. 1527). Ich sehe von einer Wiederholung derselben ab.

Bei den Cysticerken kommen hier und da, bis jetzt in 3 Fällen beobachtet, aber auch innere Tochterblasen vor. Den ersten Fall theit Goeze von Cyst. fasciolaris schon im Jahre 1782 mit. Die betreffende Bemerkung lautet p. 240: „Bei Eröffnung der Schwanzblase kam eine

kleinere heraus, die in derselben gesteckt hatte und oben ein weisses Pünktchen hatte.“ Tschudi ist der Zweite, der Aehnliches von Cyst. pisiformis berichtet: „Man hat bei dieser Art im Innern der Blase in bedeutender Anzahl kleine Cyst. pisiformis gefunden, von denen jeder seine eigene Blase hatte, welche noch kleinere enthielt“ (p. 58). Demnach wären also auch schon Enkelblasen entwickelt gewesen. Diese Beobachtungen sind in neuerer Zeit von Leuckart (1, p. 712 u. 455) um eine vermehrt. Er erwähnt „einen Cyst. tenuicollis von mächtigen Dimensionen, dessen Innenraum 3 sterile Tochterblasen von 2—3 mm Grösse in sich einschloss“. Damit sind die ältern Fälle glaubwürdiger geworden. Eine Erklärung, wo und wie diese Tochter- resp. Enkelblasen entstanden zu denken sind, hat keiner der Autoren seiner Mittheilung beigefügt. Sie kann auch, so lange keine neuen, für die Entscheidung dieser Frage günstigern Fälle beobachtet werden, nur auf Vermuthungen beruhen. Bis dahin wird man annehmen müssen, dass sie den wandständigen Entwicklungsmodus durchgemacht haben, den Reinitz für die innern Tochterblasen des Coen. serialis nachgewiesen hat.

Im Anschluss an diese Proliferationserscheinungen bei Cysticerken erübrigt es noch, zweier vielköpfiger Cysticercoide aus wirbellosen Thieren Erwähnung zu thun, die in mancher Hinsicht von grossem Interesse sind. Villot hat an den Malpighi'schen Gefässen der *Glomeris limbata* coloniebildende Cysticercoide entdeckt, von denen jedes aus einem Kopf, einem Mittelstück und einer Schwanzblase bestand. Sie hingen alle zu Bündeln vereint mit den Hinterenden der Schwanzblase an einander, ein Verhalten, wie es bei Cysticercus longicollis, so lange dessen Knospen sich nicht gelöst haben, ebenfalls constatirt wurde. Dieser Umstand veranlasste Villot, den Parasiten Staphylocystis zu nennen. Der Vorgang der Knospung — in einem Bündelchen sind stets alle Stadien der Entwicklung anzutreffen — vollzieht sich histologisch nach demselben Princip wie bei Cyst. longicollis, und zwar ebenfalls am Hinterende des Schwanztheils. Zusammenfassend schildert Villot den Vorgang p. 15, und er weist dabei selbst auf so wichtige Unterschiede zwischen seiner Staphylocystis einerseits und den Coenuren und Echinococcus andrerseits hin, dass ich die Stelle hier wörtlich folgen lasse: „Au lieu de se transformer en une vésicule unique, l'embryon se transforme ici, par bourgeonnement, en un grand nombre de vésicules, dans chacune desquelles se formera ensuite, par bourgeonnement encore, un scolex. Les conséquences de ce fait sont au nombre de deux. Il en résulte d'abord que chaque

scolex a ici une enveloppe propre, spéciale, tandis qu'il n'y a pour tous les scolex qui composent un Coenure ou un Echinocoque qu'une seule enveloppe commune. Les Coenures et les Echinocoques sont colonies de scolex, le parasite des Glomeris, au contraire, représente des colonies de Cysticerques. Il en résulte ensuite, que les colonies de ce dernier, au lieu d'avoir la forme d'une vésicule, ont celle d'une grappe."

Die andere Form hat mehr Aehnlichkeit mit den Coenuren, vornehmlich aber mit Echinococcus. Sie ist von Mecznikoff in der Leibeshöhle des Regenwurms in der Nähe von Odessa gefunden. Mir ist seine russisch geschriebene Abhandlung nicht zugänglich, ich muss mich daher auf Leuckart's (1 u. 2) Referate beziehen. Dieses Cysticercoid macht folgende Entwicklung durch. Aus dem sechshakigen Embryo bildet sich eine Hohlkugel mit auffallend dicker Cuticula. Diese letztere erinnert sehr lebhaft an die des Echinococcus. In dem Wandbelag entstehen nun zunächst in Form kleiner Höcker zu gleicher Zeit bis zu 13 Anschwellungen, die sich allmählich vergrössern und bald abzuschnüren beginnen. Eine Zeit lang noch mit einem dünnen Stiel der Mutterwand anhängend — jetzt bieten sie etwa ein Bild, wie die ersten Kopfanlagen in einem jungen Coen. cerebralis —, lösen sie sich später ganz los und flottiren dann frei im Hohlraum der gemeinschaftlichen Mutterblase. Hier erfolgt die vollständige Ausbildung der Knospen zu Scoleces. Das ist ein Verhalten, am ersten allerdings der Bildung der Köpfchen in den Brutkapseln des Echinococcus zu vergleichen.

Nachdem ich die mannigfachen Knospungserscheinungen an den Coenuren, Cysticerken und Cysticercoiden besprochen habe, gehe ich nunmehr dazu über, die so gewonnenen Ergebnisse zur Erklärung der Proliferationsverhältnisse bei Echinococcus zu verwerthen. Der Echinococcus zeichnet sich vor allen andern Blasenwürmern durch eine erstaunliche Umwandlungsfähigkeit seiner einzelnen Bestandtheile aus. Naunyn war der Erste, der nachwies, dass sich aus einem fertigen, frei in der Brutkapsel flottirenden Köpfchen eine Tochterblase entwickeln könnte; Leuckart hat diese Beobachtung bestätigt, und in neuester Zeit ist von Riemann durch experimentelle Untersuchungen die Richtigkeit der Blasenmetamorphose der Scoleces nochmals zweifellos festgestellt. Auch die Brutkapsel kann sich nach Naunyn in eine secundäre Hydatide umwandeln, wobei die Gewebe der in derselben befindlichen Scoleces, die dabei ihre Organisation wieder vollkommen einbüssen, den innern parenchymatösen Wandbelag bilden. Die Ent-

stehung von Tochterblasen innerhalb der Cuticula ist gleichfalls eine Bildung, die nur dem Echinococcus eigenthümlich ist.

Für die Genese der Brutkapseln, die unter allen Blasenwürmern auch nur allein bei Echinococcus sich finden, können wir aber an der Hand der Befunde bei der Blasenmetamorphose der Scoleces von Coenurus serialis eine Erklärung geben, die dieses Organ morphologisch in einer ganz neuen Auffassung erscheinen lässt. Wir nannten in unsern Figg. 26 und 27 den untern erweiterten Theil des Scolex, an dem die neuen Köpfchen entstehen, die Uebergangszone. Diese lässt sich in gewisser Weise mit dem sog. Zwischenstück zwischen Scolex und Schwanzblase bei Cysticercus pisiformis vergleichen, Textfig. A a und B a. Wie hier, so bildet auch beim Coen. serialis die Uebergangszone eine Partie zwischen Scolex und Mutterblase. Für den Cyst. pisiformis hat das Zwischenstück wohl lediglich den Zweck, dem zurückgezogenen Scolex (A b) einen Schutz zu gewähren, bei Coen.

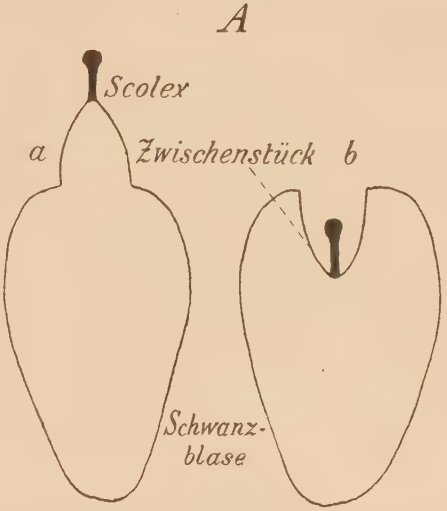


Fig. A. Cysticercus pisiformis. a im ausgestülpten Zustande, schematisch nach LEUCKART, b mit zurückgezogenem Zwischenstück.

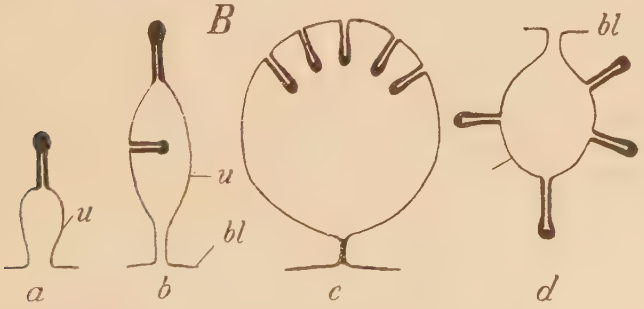


Fig. B. Schematische Darstellung der Umwandlung eines ausgestülpten Scolex von Coenurus serialis GERV. in eine Tochterblase. *bl* Blasenwand der Mutterblase. a Ausgestülpter Scolex mit Uebergangszone; b mehr erweiterte Uebergangszone mit einem neuen Scolex *sc*; c die fertige, aus der Uebergangszone hervorgegangene Tochterblase mit 5 eingestülpten Scoleces; d eingestülpt gedachte Tochterblase mit 4 Scoleces.

serialis dagegen kann die Uebergangszone, wie wir gesehen haben, gelegentlich von ganz anderer Bedeutung sein. In ihrer Wand entstehen neue Scoleces, und unter gleichzeitiger fortwährender Vergrösserung und schliesslicher Solidification des Stiels wandelt sie sich allmählich in eine Tochterblase um (B a, b u. c), die sich im histologischen Bau ihrer Wand und in der Anlage der Köpfchen durchaus nicht von der Mutterblase unterscheiden lässt.

Vergleichen wir diese Blasenmetamorphose des Coen. serialis nun einmal mit der Entstehung der Brutkapseln bei Echinococcus! Die Anlage einer Brutkapsel, wie man sie bisher annimmt, gleicht im Grundprincip doch der Anlage eines Köpfchens bei den andern Blasenwürmern. Wegen der Dicke der Cuticula kann sich diese nur nicht daran betheiligen, aber wir müssen annehmen, dass die Bildung des hier durch die Cuticula allerdings nach aussen abgeschlossenen Hohlraumes in der jungen Anlage doch, wie sonst, durch eine Einstülpung der Epithelschicht veranlasst wird, die diesen Hohlraum dann auch mit

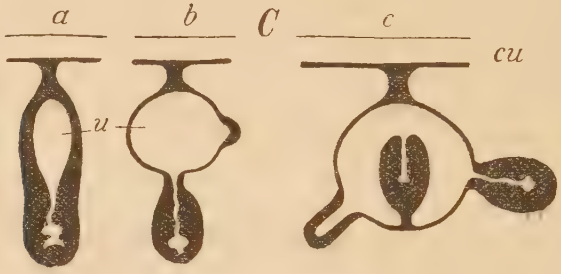


Fig. C. Schematische Darstellung von der Bildung einer Brutkapsel des Echinococcus, nach LEUCKART. *cu* Cuticula der Mutterblase. a Erster Scolex mit erweitertem Theil *u*; b dieser Hohlraum grösser geworden mit Anlage eines neuen Köpfchens; c fertige Brutkapsel.

einer Cuticula auskleidet. Die junge Knospe wächst heran und bildet zunächst nicht eine Brutkapsel, sondern einen Scolex, dessen unterer Theil in der Regel bedeutend erweitert ist (C a). Für die soeben ausgesprochene Auffassung, dass die Scolexbildung, nicht die der Brutkapsel die primäre ist, spricht nicht nur das Verhalten bei den Coenuren, sondern besonders beweisend der Umstand, dass bei Echinococcus multilocularis die Köpfchen gewöhnlich direct der Parenchymschicht der Cuticula aufsitzen ohne Vermittlung von Brutkapseln, welch letztere bis jetzt überhaupt nur MORIN für diese Form des Echinococcus gefunden hat. Hierbei spielt die immer noch offene Frage,

ob Echinococcus multilocularis eine von Ech. granulosus und hydatidosus unterscheidbare andere Art repräsentirt oder nicht, keine allzu grosse Rolle, zumal von Klebs p. 586 festgestellt ist, dass auch bei Ech. hydatidosus die Köpfchen unmittelbar im Wandbelag der Hauptblase zur Entwicklung kommen können. Diese Scoleces gleichen in ihrer Anordnung sehr denen der Coenuren. Gewöhnlich bildet sich im untern Theil der Scoleces bei Echinococcus, wie gesagt, schon sehr früh eine Erweiterung, und diese ist es, die in ihrer weitern Entwicklung zur ausgebildeten Brutkapsel ihr Gegenstück in der Blasenmetamorphose der Scoleces des Coen. serialis erkennen lässt. Wie hier die Uebergangszone, so erweitert sich dort der untere Theil des Köpfchens, und zwar unter denselben Begleiterscheinungen, immer mehr. Die Kalkkörperchen gehen an dieser Stelle der Köpfchenwand verloren. Sie wird gleichmässig dünner und hellt sich durch beides wesentlich auf. In der Uebergangszone bei Coen. serialis entstehen neue Scoleces. In der Brutkapsel des Echinococcus, die wir nunmehr ebenso als den untern umgewandelten Theil eines an der Hauptwandung entstandenen Scolex aufzufassen haben, geht sehr bald derselbe Process vor sich (C b u. c). Ziehen wir hier die geschilderten Knospungserscheinungen von Coen. cerebralis zum Vergleich heran, so haben diese mit den Erscheinungen bei Echinococcus ebenfalls eine sehr grosse Aehnlichkeit. Bei dieser morphologischen Deutung der Brutkapsel können wir dem, was Leuckart (1, p. 774) über dieselbe Frage sagt, nicht mehr zustimmen. Es heisst dort: „Was den Echinococcus von den übrigen Blasenwürmern unterscheidet, ist übrigens weniger die grosse Menge dieser Köpfchen, als das Auftreten besonderer Brutkapseln, von Theilen, die wir nach Bau und Entwicklung mit demselben Rechte wie die Blasenkörper und die Köpfchen, als individuelle Bildungen in Anspruch nehmen dürfen. Sie verhalten sich zu dem Blasenkörper wie etwa die Zweige eines Baumes zu dem Stamme, aus dem sie hervorknospen. Wie aber die Zweige morphologisch nichts anderes darstellen als Wiederholungen des Stammes, dem sie aufsitzen, so sind auch die Brutkapseln in gewissem Sinne nichts anderes als Wiederholungen des Blasenkörpers, der sie trägt; sie sind Tochterblasen, individuell entwickelte Glieder des Echinococcus, durch deren Knospung sich der früher nur einfache Blasenwurm in einen Thierstock umbildet.“ Nach unserer Auffassung sind die Brutkapseln selbst keine individuellen, selbständigen Bildungen, sondern sie sind nur ein specifisch umgewandelter Theil eines direct an der Wand einer Mutter- resp. Tochterblase entstandenen Scolex. Dass sich diese Brutkapsel

schliesslich, wie oben bereits erwähnt, in eine Tochterblase verwandeln kann, fällt unter einen ganz andern Gesichtspunkt. Diese Eigenschaft bietet für uns aber ein weiteres Vergleichsmoment der Brutkapsel mit der Uebergangszone eines Scolex von Coen. serialis, aus welcher an unserm Material die äussern Tochterblasen gebildet wurden. Die Ausbildung der äussern Blasen bei Coen. serialis kann leicht zur Entstehung von Formen führen, wie sie von dem Echinococcus granulosus bekannt sind. Ob sie sich auch zur Erklärung der complicirten Formverhältnisse bei Ech. multilocularis verwenden lassen, bleibt bisher noch fraglich.

Die Knospungserscheinung bei Coen. cerebralis, die Blasenmetamorphose bei Echinococcus und Coen. serialis tritt nur bei ältern Exemplaren auf, und in allgemeiner Hinsicht ist dabei besonders auf den Punkt zu achten, dass die Scoleces bei der Metamorphose in Tochterblasen die gewonnene höhere Organisation wieder aufgeben. Das ist aber ein anormales, aussergewöhnliches Verhalten und für den Entwicklungsgang keineswegs unumgänglich nothwendig. Es erklärt sich vielleicht aber daraus, dass die ausgebildeten Scoleces nicht rechtzeitig in die Lage und unter die Bedingungen versetzt wurden, die sie zu ihrer Umbildung in Bandwürmer benöthigten.

Die Arbeit wurde auf dem Tübinger Zoologischen Institute angefertigt. Ich darf es nicht unterlassen, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Blochmann, für die Ueberlassung des werthvollen Materials und das lebhafte Interesse, das er mir bei Bearbeitung desselben entgegenbrachte, an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen. Ebenso bin ich Herrn Prof. Dr. R. Hesse für seine mannigfachen Rathschläge und seine Unterstützung beim Anfertigen der Zeichnungen sehr zu Dank verpflichtet.

Nachtrag.

Nach Abschluss vorliegender Arbeit erschien in: Ctrbl. Bakt., V. 32, No. 12, p. 882 ff. eine Mittheilung von Linstow über eine neue Cysticercusform: Cysticercus taeniae Brauni Setti. Der Cysticercus war unter der Haut einer ägyptischen Springmaus, *Gerbillus pyramidum*, gefunden. An der Aussenfläche der gelappten Blase sassen mehrere Hundert zu einer Gruppe vereinigte Scoleces. v. Linstow vergleicht diesen neuen „Cysticercus“ mit Mégnin's Coenurus tuberculosus, hält ihn aber für eine specielle Form wegen der verschiedenen Grösse der Haken. In dem von ihm aufgestellten System der Blasenwürmer

stellt v. Linstow seinen Cysticercus als 18. Form zwischen die Coenuren und den Echinococcus polymorphus Dies. Von den bekannten Coenuren unterscheidet er sich nach v. Linstow nur dadurch, dass die Scoleces an der Aussenseite der Blase entstehen. Genaue Mittheilungen über die Art der Entstehung dieser Scolexanlagen sind aber nicht gemacht.

Literaturverzeichniss.

Die mit * bezeichneten Arbeiten sind mir im Original nicht zugänglich gewesen.

Baillet, C., 1) Compte rendu d'expériences faites à l'École vétérinaire de Toulouse sur l'organisation et la reproduction des Cestoides du genre Taenia, in: Ann. Sc. nat., (4) V. 10, 1858, p. 190—232.

—, 2) Recherches sur un cystique polycéphale du Lapin et sur le ver, qui résulte de sa transformation dans l'intestin du chien, in: Mém. Acad. Sc. Toulouse, (6) V. 1, 1863, p. 452—482.

Bendz, H. C. B., Multiplication des Coenurus cerebralis, in: Isis (Oken), 1844, p. 813.

Böttcher, A., Mittheilung über einen bisher noch unbekannten Blasenwurm, in: Arch. Naturkde Liv-, Est- und Kurland, (2) V. 3, 1862, p. 363—372.

Bott, A., Ueber einen durch Knospung sich vermehrenden Cysticercus aus dem Maulwurf, in: Z. wiss. Zool., V. 63, mit 2 Taff.

Bremser, J. G., Ueber lebende Würmer im lebenden Menschen, Wien 1819, 4°, mit 4 Taff.

Braun, M., 1) Cestoden, in: Bronn, Class. Ordn. Thierreich., V. 4, Vermes, Abth. 1. b) Cestodes, Leipzig 1894—1900.

—, 2) Helminthologische Notizen. V. Ein proliferirender Cysticercus und die zugehörige Taenie, in: Ctrbl. Bakt., V. 2, Abth. 1, 1896, p. 580—588.

—, 3) Ueber einen proliferirenden Cysticercus aus dem Ziesel, in: Zool. Anz., Jg. 1896, No. 514.

—, 4) Zur Entwicklungsgeschichte des Cysticercus longicollis, ibid. 1897, No. 521.

—, 5) Ueber Cyst. longicollis Rud. [Taenia crassiceps], in: Verh. Ges. Deutsch. Naturforscher Aerzte (69. Vers. Braunschweig 1898), Theil 2, Heft 1, p. 162—163.

Cobbold, T. Sp., 1) On some new forms of Entozoa, in: Trans. Linn. Soc. London, V. 22 [P. 3, 1858], 1859, p. 363—366, with 1 pl.

—, 2) Entozoa, London 1864, 516 pp.

—, 3) Note on Coenurus, in: J. Linn. Soc. London Zool., V. 8, p. 22—24; ferner in: Quart. J. microsc. Sc., V. 5, 1865, p. 96—98.

*Cobbold, T. Sp., 4) Parasites, a treatise on the entozoa of man and animals, including some account of the entozoa, London 1879, 8°, 510 pp.

Gervais, P., Sur quelques entozoaires taenoides et hydatides, in: Mém. Acad. Sc. Montpellier, Sect. Sc., Ann. 1847, p. 85—104.

Goeze, J. A. E., Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer thierischer Körper, Blankenburg 1782, 4°.

*Klebs, E., Handbuch der pathologischen Anatomie, Berlin 1868/69, referirt in Leuckart, 1, p. 767.

Leuckart, R., 1) Die Parasiten des Menschen, 2. Aufl., Leipzig und Heidelberg 1879—86.

—, 2) Berichte über die Leistungen in der Naturgesch. der niedern Thiere während der Jahre 1868—69, in: Arch. Naturg., Jg. 35, V. 2, 1869, p. 313—315.

*Lindemann, K., Helminthologische Studien, in: Russ. Arch. gerichtl. Med., Dec. 1867, No. 4, p. 118—154, referirt in Leuckart, 2, und Reinitz.

*Mecznikoff, Ueber einen echinococcusähnlichen Cysticerkoiden aus der Leibeshöhle des Regenwurms, in: Verh. Petersburg. Naturf.-Vers. 1868, Zool., p. 263—266, referirt in Leuckart, 2.

Mégnin, P., 1) Sur une nouvelle forme de ver vésiculaire, trouvée chez une Gerboise, in: CR. Acad. Sc. Paris, V. 69, 1879, p. 1045—46.

—, 2) Sur une nouvelle forme de ver vésiculaire, in: J. Anat. Physiol., Ann. 16, p. 181—191.

Moniez, R., Essai monographique sur les Cysticerques, Thèse inaug., Lille 1880.

*Morin, F., Deux cas de tumeurs à Echinocoques multiloculaires, Diss. inaug. Lausanne, 1876, 41 pp., 8°, 2 pl., referirt in Braun, 1, p. 1050.

Naunyn, B., Entwicklung des Echinococcus, in: Arch. Anat. Physiol., 1862, p. 612—638, mit 2 Taff.

Pagenstecher, A., Zur Naturgeschichte der Cestoden, in: Z. wiss. Zool., V. 30, 1878, p. 171—193, mit 1 Taf.

*Railliet, A., 1) Note sur un cas de multiplication extraordinaire du Coen. serialis Gerv., in: Bull. Soc. centr. Méd. vét., V. 43, 1889, p. 386—388.

—, 2) Anomalies des scolex chez le Coenurus serialis, in: CR. Soc. Soc. Biol. Paris, (10) V. 6, No. 2, p. 18—21.

—, 3) Sur la durée de la vie des Coenures, in: Bull. Soc. zool. France, V. 16, 1891, p. 159—160.

—, 4) Traité de Zoologie médicale et agricole, éd. 2, Fasc. 1, 736 pp., 8°, Paris 1893.

Reinitz, G., Mittheilungen über einen noch wenig bekannten Blasenwurm, Inaug.-Diss., Dorpat 1885, 8°, mit 1 Taf.

Riemann, H., Ueber die Keimzerstreuung des Echinococcus im Peritoneum, in: Beitr. klin. Chirurgie (Bruns), V. 24, p. 187—226.

Rose, C. B., On the vesicular entozoa and particularly hydatids, in: London. med. Gazette, V. 13, 1833/34, p. 204—206.

Troisier, Coenurus dans les muscles d'un Lapin sauvage, in: CR. Mém. Soc. Biol. Paris, (5) V. 4 [1872] 1874, CR., p. 230—231.
Tschudi, A., Die Blasenwürmer, ein monographischer Versuch, Freiburg i. B. 1837, 75 pp., 4°, mit 2 Taff.
Villot, M. A., Migrations et métamorphoses des Ténias des Musaraignes, in: Ann. Sc. nat., (6) Zool., V. 8, 1879, art. No. 5, 19 pp., 8°, 1 pl.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 1—4.

alm äussere Längsmusculatur
arm „ Ringmusculatur
asc ausgestülpter resp. umgewandelter äusserer Scolex.
bl Blasenwand
bm Basalmembran
cu Cuticula
ep Epithelzelle
g äussere, selbständig in der Blasenwand entstandene Bläschen
gf Gefässtämme
ha Härchenbesatz der Cuticula
kn Knospe
o Ausmündungsstelle eines Scolex nach aussen
pa Parenchym
pz Parenchymzelle
r Rostellum
rm Ringmusculatur
s Saugnapf
sc eingestülpter Scolex
sca Scolexanlage
u Uebergangszone.

Alle Figuren von Schnitten sind so orientirt, dass die Innenseite der Coenurusblase dem Beschauer zugekehrt zu denken ist.

Tafel 1.

Coenurus cerebralis. Fig. 1—23.

Fig. 1. 2 Coenurus cerebralis nach einer Photographie. A zeigt Innenansicht; B von aussen aufgenommen; *z* ein hervorragender Zapfen, aus etwa 20 Scoleces gebildet. 3 : 5.

Tafel 2.

Fig. 2—4. Einzelne Gruppen der Blase A, 6 : 1, in Fig. 3 *f* zusammengedrehter Faden des Receptaculum.

Fig. 5 u. 6. Eine andere Gruppe der Blase A. Ansicht von innen und aussen; *lbl* Lappen der Blasenwand *bl*, der sich über eine Oeffnung in derselben lagert; cf. Fig. 9. 6 : 1.

Fig. 7. Eine Partie von Scoleces aus der Blase B; *st* ein Stiel, der sich von der Blasenwand abgelöst hat, *sp* Rest eines solchen Stiels. 6 : 1.

Fig. 8. Schnitt durch einen Scolex mit 2 Knospen *kn*. Zeiss, Oc. 2, Obj. a*. 12 : 1.

Fig. 9. Schnitt in der Richtung der Pfeile durch die Gruppe der Figg. 5 u. 6. 12 : 1.

Fig. 10. Schnitt durch eine Gruppe von Scoleces mit weiter vorgeschrittener Knospenbildung; kn_2 Knospe zweiter Ordnung. 12 : 1.

Fig. 11. Schnitt durch die Gruppe der Fig. 3. 12 : 1.

Fig. 12. z der Fig. 1. 6 : 1.

Fig. 13. Schnitt durch denselben. 12 : 1.

Fig. 14. Ein blasenförmiges Gebilde der Blase B; b zwei Anschwellungen derselben, sc_1 u. sc_2 2 aus ihm hervorragende Scoleces. 6 : 1.

Tafel 3.

Fig. 15a—d. Schnitte durch dieses Object; h_1—h_5 besonders grosse Hohlräume, sc_1—sc_5 Scoleces, r_1 eins der beiden Rostella von sc_5. 12 : 1.

Fig. 16. Längsschnitt durch eine Zwillingsköpfchenanlage. 75 : 1.

Fig. 17. Querschnitt durch eine junge Knospe. 75 : 1.

Fig. 18. Schnitt durch die Blasenwandung. 530 : 1.

Fig. 19. Ein Schnitt durch die Wandbegrenzung eines der in Fig. 15 dargestellten Hohlräume, h_1. 530 : 1.

Fig. 20. Uebergang eines solchen in einen Scolex. 530 : 1.

Fig. 21. Längsschnitt durch einen Scolex. 530 : 1.

Fig. 22. Ein Theil des Querschnitts der Fig. 17. 530 : 1.

Coenurus serialis Gerv. Fig. 23—33.

Fig. 23. Hasenkopf mit linksseitiger Cyste. 1 : 2.

Fig. 24. Die beiden Coen. serialis in Ansicht von aussen. Die Zahlen entsprechen den Zeichnungen und bezeichnen den Platz des betreffenden Objects an der Blase A. 3 : 5.

Fig. 25. Die Blase A von innen. 3 : 5.

Fig. 26. Ein vor Kurzem ausgestülpter Scolex im Begriff, sich blasenförmig umzuwandeln. 6 : 1.

Fig. 27. Ein gleicher, Umwandlung weiter vorgeschritten. 6 : 1.

Fig. 28. 3 ausgestülpte, sich theilende Scoleces. 6 : 1.

Fig. 29. Ein umgewandelter Scolex der Blase B, cf. Fig. 30 *asc. 29*. 12 : 1.

Fig. 30. Spitze der Blase B. 4 : 1.

Fig. 31a u. b. Eine äussere Tochterblase von A mit zahlreichen ausgestülpten Scoleces. Vorder- und Rückansicht. 8 : 1.

Tafel 4.

Fig. 32. Eine äussere Tochterblase von A mit Enkelblasen. 4 : 1.

Fig. 33. Eine Tochterblase in continuo mit der Mutterblase A gezeichnet. 2 : 1.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena

1.

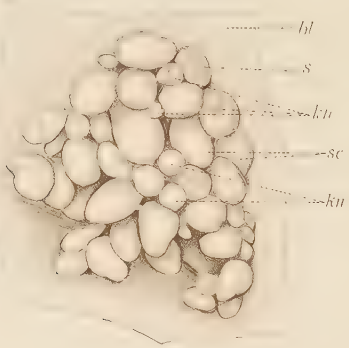
23.

24.

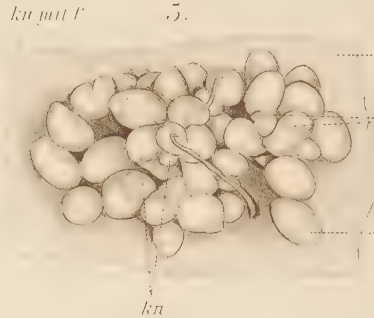
25

Reproduktion von J. B. Obernetter, München.

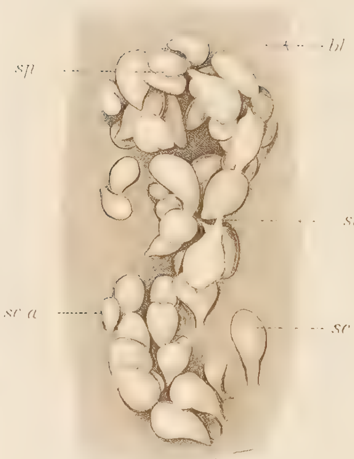
2.


bl
s
kn
sc
kn

5.


kn mit f
kn

7.


bl
sp
st
sc a
sc

8.

kn
kn

9.

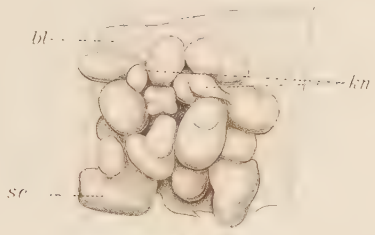
s
a sc
l bl
o
cu
r
kn
r

11.

r
r
kn

4.

5.

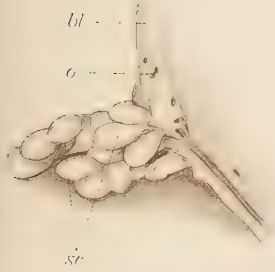


6.

10.

11.

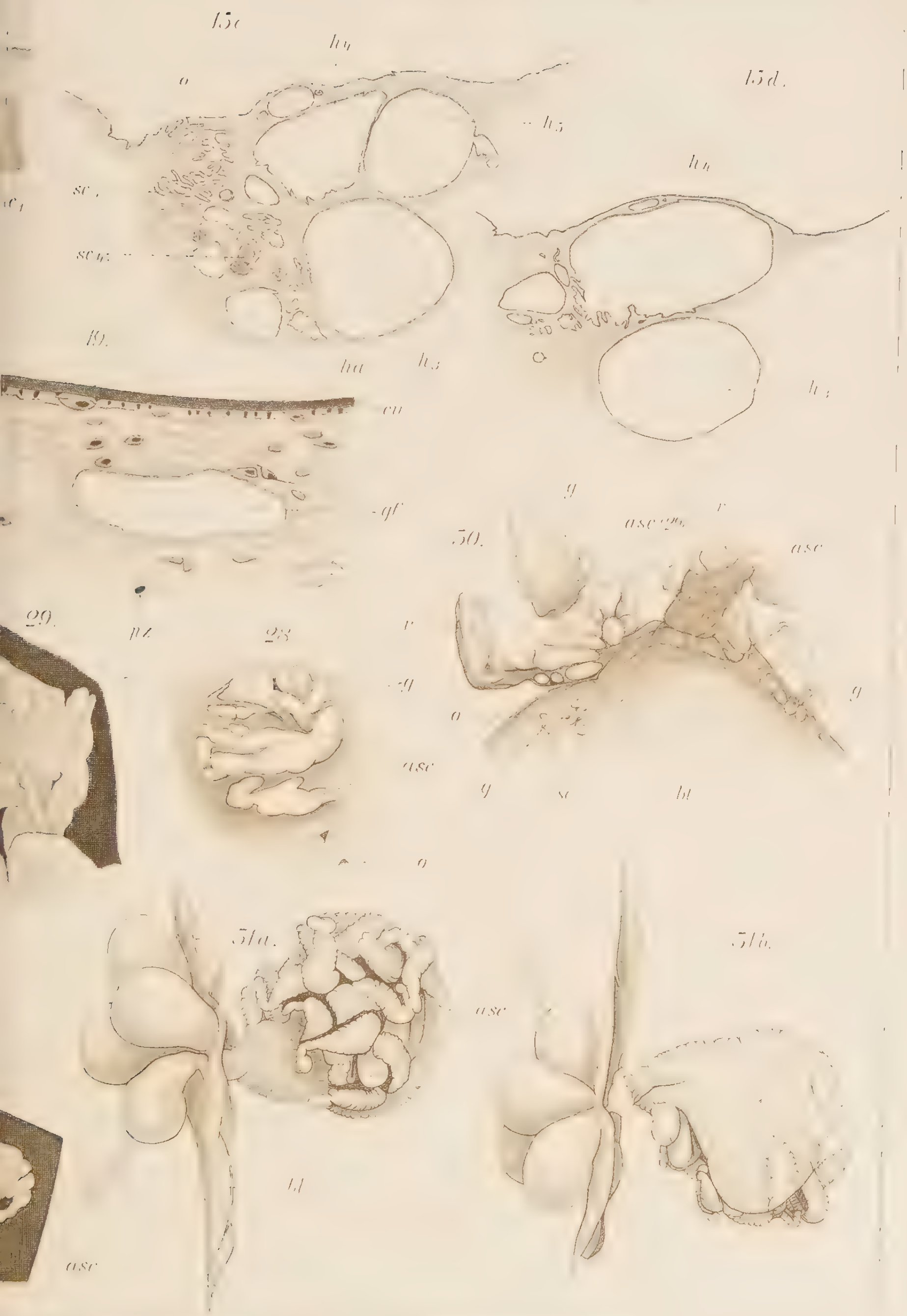
12.



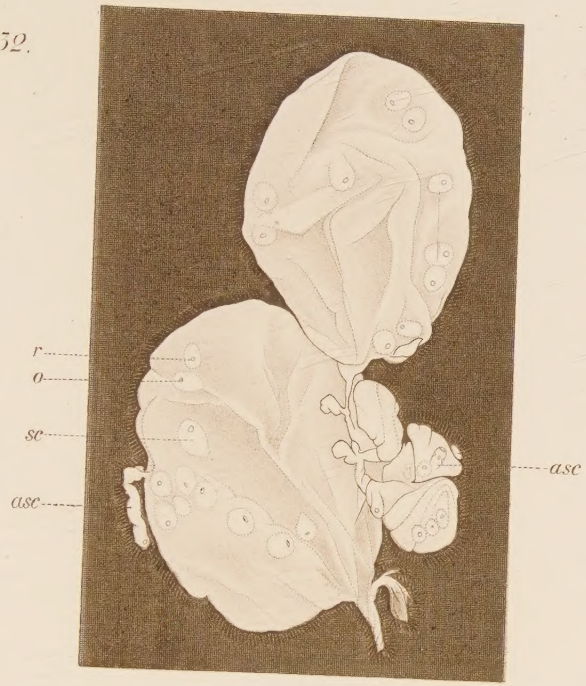
13.

15a
15b.
16.
17.
18.
20.
21.
22
26.
h
h3
sc3
r1
h2
cu
ep
sc1
h1
h5
s
r
gf
lm
ha
arm
alm
pz
bm
pa
rm
o
u
bl
asc

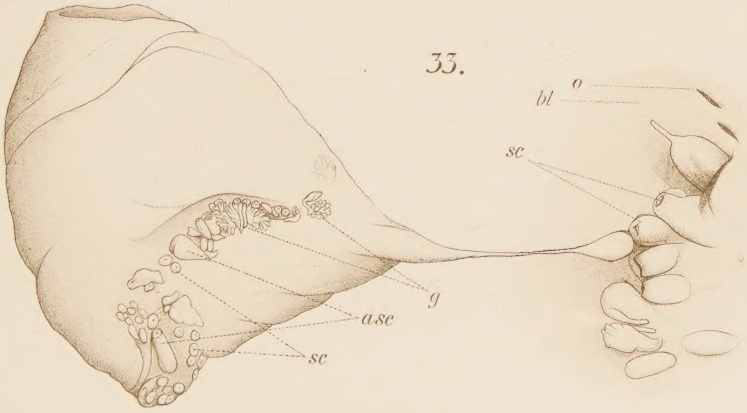
Taf. III.



32.



33.



Kunsemüller. Verl. v. Gustav Fischer, Jena. Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.